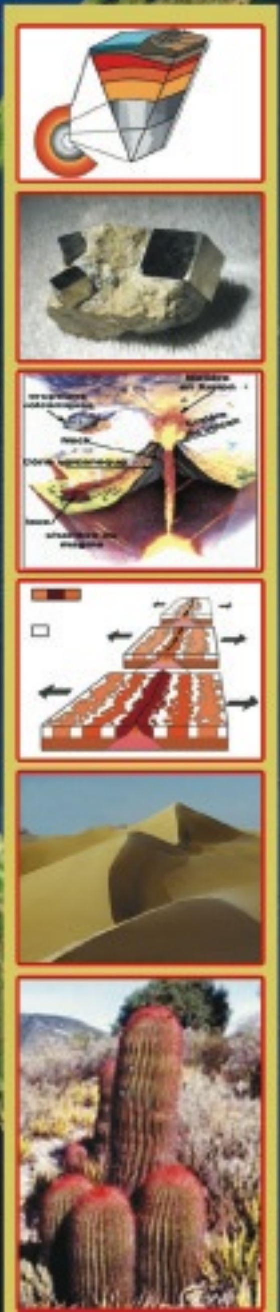
Republique Arabe de l'Egypte
Ministère d'éducation
Secteur de Livres

Géologie et Ecologie

Du certitficat de
Fin d'études Secondaire



غير مصرح بتداول هذا الكتاب
خارج وزارة التربية والتعليم

2016-2017

Chapitre 1
La science de la géologie et la matière de la terre

Les objectifs

Après l'étude de ce chapitre, l'élève devient capable de :

1- Ecrire une définition précise et claire de la science de la terre (géologie).

2- Citer les branches de la science de la terre.

3- Citer la relation de la géologie avec les autres sciences.

4- Comparer entre les différents constituants de la planète Terre.

5- Citer les différents composants de l'atmosphère.

6- Comparer entre les structures géologiques tectoniques et les structures géologiques primaires.

7- Reconnaitre les différents genres de plis et de failles.

8- Tracer un diagramme des différents genres de plis Toits manque de compatibilité des coûts montrant les termes utilisés pour les décrire.

9- Comparer entre les différentes failles.

10- Reconnaitre sur le terrain quelques structures géologiques qui existent dans la nature, ou dans l'environnement proche de son école.

11- Comparer entre les diaclases et les failles en citant l'importance de chacune d'elles.

12- Reconnaitre l'incompatibilité.

13- Comparer entre les différents genres d'incompatibilité.

La science de la géologie et la matière de la terre

En regardant notre vie maintenant, nous pouvons dire :

Qu'est- ce qu'il y a dans notre monde qui n'est pas géologique ?

Avant de répondre à cette question, nous devons d'abord savoir qu'est-ce que la géologie ? Quels sont les phénomènes naturels qui l'expliquent et quelles sont ses branches ? Enfin quelle est sa relation avec les autres matières ? La géologie : un mot de 2 syllabes : géo, c'est-à-dire la terre et logos, c'est à dire science, alors c'est la science de la terre. C'est la science qui étudie tout ce qui a relation avec la terre, ses composants, ses mouvements, son histoire, ses phénomènes et ses richesses.

Les phénomènes naturels qu'elle explique :

La surface de la terre se compose de continents, océans et mers. Les continents diffèrent d'une place à une autre. Dans quelques places, on trouve des chaines de montagnes qui ont leur propre tendance ; et d'autres, on trouve des plaines et des vallées. Aussi les mers, quelques-unes sont proportionnellement peu profondes, d'autres profondes où leur profondeur arrive parfois à 11000ms. On observe aussi que des volcans ont lieu dans des domaines précis, dont quelques-uns sont inactifs pour un certain temps puis débutent leur action subitement ; desquels sort le magma ou les tremblements de terre qui détruisent des villages et des villes complètement. Aussi l'extraction des minéraux ; les bruts économiques, le pétrole, les eaux souterraines près de la surface de la terre ou dans les profondeurs est un phénomène connu et exploite depuis longtemps.

La géologie se divise en plusieurs branches, chacune cherche dans un certain côté, comme suit :

- La géologie physique : s'intéresse fondamentalement à l'étude des facteurs externes et internes et leurs effets sur les roches de cette planète.
- La minéralogie et la cristallographe : qui cherchent dans l'étude des formes des minéraux, leurs propriétés physiques et chimiques, leurs différents systèmes de cristallisation.
- L'hydrogéologie : une branche qui cherche tout ce qui a relation avec les eaux souterraines et comment extraire ces eaux pour en profiter en agriculture et en réforme agraire.
- La géologie structurale : concerne l'étude des différentes compositions et des constructions où s'y trouvent les roches résultantes de l'effet des forces externes et internes qui agissent continuellement et de différents degrés de force sur la terre.
- La stratigraphie : concerne l'étude des lois et de différentes conditions qui dirigent la formation des couches rocheuses, leurs endroits de sédimentation après leur émiettement et leur transportation à l'aide des différents facteurs naturels.
- La paléontologie : concerne l'étude des restes des êtres vertébrés,

invertébrés et végétaux qui se trouvent dans les roches sédimentaires, desquelles on peut déterminer l'âge géologique de ces roches et les conditions écologiques où elles se sont formées.

- La géochimie : concerne l'étude du côté chimique des minéraux et des roches, la distribution des éléments dans la .
- La géologie géométrique : concerne l'étude des propriétés mécaniques et géométriques des roches en but de construire de différents géométriques comme les barrages, les tunnels, les ponts géants, les gratte-ciels et les tours.
- La pétrologie : concerne toutes les opérations en relation avec les débuts du pétrole ou le gaz, son immigration et son dépôt dans les roches.
- La géophysique : qui cherche les endroits où se trouvent les richesses pétrolières, les minéraux bruts et tout ce qui est sur la surface de la terre après leur découverte à l'aide des appareils sensibles de découverte.

L'importance de la géologie dans notre vie :

L'évolution industrielle et économique est basée sur la géologie où on compte sur ce qui est extrait de richesses du sein de la terre, en profiter.

Des plus importants profits de la science de la terre :

1- Explorer les matériaux bruts comme l'or, le fer, l'argent et d'autres.

2- Découvrir les différentes sources de l'énergie comme le charbon, le pétrole, le gaz naturel, les matériaux radioactifs.

3- Chercher les différentes matières de construction comme la pierre calcaire, l'argile, le marbre, le plâtre et d'autres.

4- Aider dans les plans des projets urbains comme la construction de nouvelles villes, des barrages, des tunnels, et l'ouverture de chemins en sécurité de dangers et de catastrophes.

5- Chercher des matières primaires utilisées dans les industries chimiques comme le sodium, le souffre, le chlore pour la fabrication des engrais, des insecticides et des médicaments.

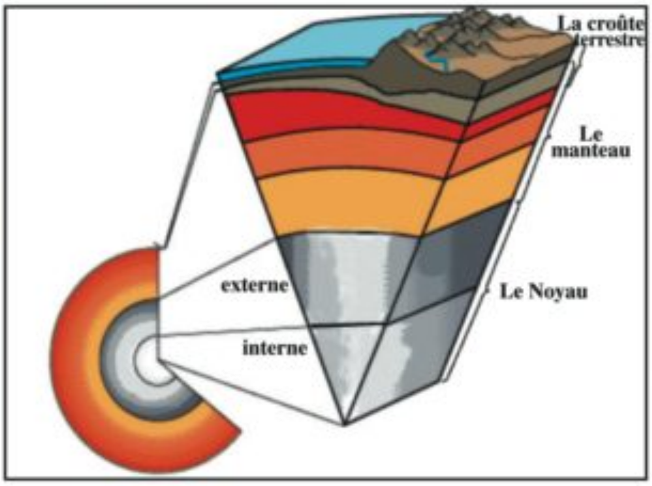
6- Découvrir des sources d'eaux souterraines sur lesquelles on compte dans la réforme agraire.

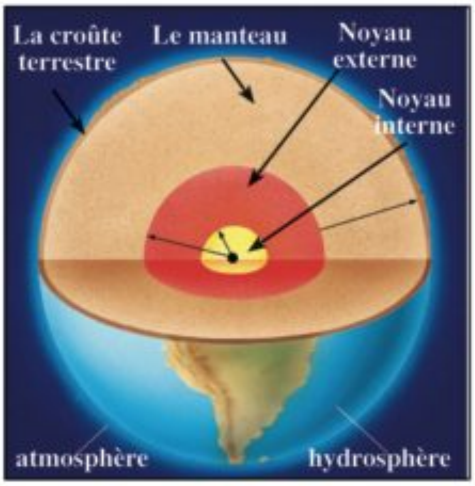
7- Elles contribuent dans la réussite des opérations militaires.

Constituants de la planète terre

La planète terre a 6 constituants essentiels qui sont :

1- La croûte terrestre : Enveloppe mince ou l'épaisseur de ses roches varie entre 8 et 12 kms sous les mers ouvertes et les océans ; composée de roches de Sima basaltique (Silica et Magnésium) et environ 60 kms dans les continents, composée de roches de sial gramtique (Silico et Aluminium). Les roches de la croute terrestre sont magmatiques, sédimentaires, métamorphiques. Malgré la différence de densité entre les roches des 2 croutes, elle est toujours en équilibre.





2 -Le manteau : Le manteau forme plus de 80% du volume des roches de la terre, s'étend du dessous de la croute et arrive à environ 2900kms. Il est forme de quelques oxydes de fer, de magnésium, de silicone en forme de roches solides excepte sa partie extérieure (Asthénosphère) d'épaisseur d'environ 350kms. Il est forme de roches fluides élastiques qui se comportent comme les liquides sous des conditions spéciales de pression et de température, qui permettent la propagation des tourbillons des courants de convection qui aident le déplacement des continents au-dessus.

3- Le noyau ou le cor : Son rayon est d'environ 3486kms, ce qui égalise 1/6 du volume de la terre. En raison qu'il est forme de matières de haute densité, il représente 1/3de sa masse. Sa pression est trop élevée et atteint des millions de pressions atmosphériques, aussi sa température atteint plus de 5000 degrés C.

Les résultats, dont les géologues ont atteint de leur analyse des ondes propagées dans le sein de la terre pendant les tremblements de la terre, ont prouvé que le noyau ou le cor peut être divisé en :

- Noyau externe d'épaisseur qui égalise environ 2100kms, forme de la fusion de fer et de nickel, sous une pression de 3 millions de pressions atmosphériques et d'une masse qui atteint environ 10 gr/cm3.
- Noyau centrale ou interne forme de roches solides à grande masse qui atteint environ 14gr/cm3 et d'un rayon qui atteint environ 1386kms.

Les savants ont alors pu expliquer l'origine du champ magnétique de la terre grâce à la présence du noyau externe de matières en fusion qui tourne autour d'un noyau interne rocheux, solide.

4 - L'enveloppe atmosphérique: On croit aussi que durant la constitution de la planète terre, certains éléments et composes chimiques qui allaient avec la masse des matières en fusion, ont pu rester seuls à leur état gazeux pour former au cours des années cette enveloppe atmosphérique qui nous entoure, nous, les habitants de cette terre, complètement. Elle s'étend au-dessus de la surface de la terre en perforant l'espace à une altitude qui dépasse 1000kms. Sadensite diminue, aussi la pression atmosphérique diminue à la moitié de sa valeur à chaque hauteur de 5,5 kms jusqu'à devenir environ nulle dans les couches supérieures de l'enveloppe. Aussi, à la base de la constitution de l'enveloppe atmosphérique maintenant est l'azote qui forme 78% du

volume de l'air et l'oxygène qui forme 21% environ de son volume.

Elle contient aussi d'autres gaz de peu de quantités qui ne dépassent pas 1% en somme, dont les plus importants sont l'hydrogène, le hélium, l'argon, le krypton, le xénon avec des taux variables de vapeur d'eau, de dioxyde de carbone et d'ozone.

On remarque que le taux d'oxygène diminue avec l'altitude au-dessus du niveau de la mer, ce qui entraine un étouffement aux grandes hauteurs chez l'homme.

5 - L'hydrosphère : Pendant et après la formation de la terre et de l'atmosphère, des quantités énormes de la vapeur d'eau, existant comme résultat des anciennes éruptions volcaniques, se sont condenses fortement formant des pluies énormes ; qui sont tombées sur la terre pour remplir les fosses, les lacunes et les grandes bassins qui étaient formés sur sa surface pendant sa solidification et sa consolidation ; formant l'hydrosphère qui représente les eaux des bassins dans les mers, les océans, les fleuves, les lacs. Elle recouvre environ 72% du total de la surface de la terre ainsi que les eaux souterraines qui remplissent les crevasses de la terre et les roches qui se trouvent dans le sein de la terre.

L'hydrosphère entoure le globe terrestre de tous les sens formant le niveau de la surface de la mer, connu intentionnellement, auquel sont identifiées les hauteurs des différents phénomènes topographiques comme les montagnes, les plaines, les plateaux, les vallées et d'autres de ces phénomènes desquels sont constituées les roches de la croute terrestre.

6 - L'enveloppe vitale : Elle sera bien étudiée dans la 2epartie.

Les structures géologiques

Les roches de la croute terrestre surtout les sédimentaires ne restent pas à l'état de leur formation, mais elles sont internes et externes d'une telle façon qu'elles prennent des positions et des formes nouvelles. Ces formes sont appelées des structures géologiques.

Les structures géologiques ont des genres desquels :

1- Les structures géologiques primaires :

Ce sont les formes qui restent dans les roches sous l'effet des facteurs climatiques, écologiques spéciaux comme la sécheresse, la température, l'effet des vents, les courants d'eau et d'autres et sans l'intervention des forces tectoniques ni des mouvements terrestres.

On trouve cet exemple dans les structures des couches croisées, les rides de sable, strate graduée, boue craquée et d'autres, considérées en réalité les plus importantes structures géologiques primaires et les plus répandues dans les roches de l'écorce terrestre, surtout les roches sédimentaires.

couches croisées

Boue craquée

rides de sable

2- Les structures géologiques secondaires : dites structures géologiques tectoniques vu qu'elles sont formées par les forces qui jaillissent du sein de la terre : les grandes fissures, les forts rebondissements qu'on voit mal former les roches de l'écorce terrestre pendant nos voyages géologiques aux régions montagneuses et désertiques. Ces forces internes auxquelles est exposée notre planète (la terre) et desquelles sont causes les tremblements de terre, le rampage des mers et des océans, le flux et le reflux, le mouvement des continents autour l'un l'autre.

On voit étudier, dans les pages suivantes, les structures tectoniques en détails vu leurs importances économiques.

Genres de structures tectoniques

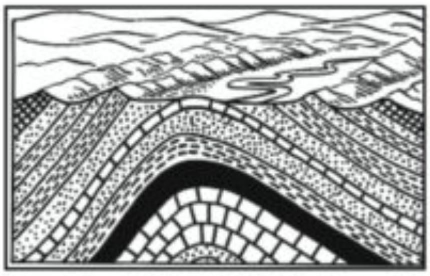
Premièrement : les plis

Les plis sont considérés des plus importants genres de structures géologiques tectoniques. Ils se trouvent clairement dans les roches sédimentaires qui paraissent sous forme de couches qui diffèrent en épaisseur, en prolongement dans la nature d'un endroit à un autre. Le pli est présenté comme flexion ou ride qui arrive aux roches de l'écorce terrestre, pouvant être simple, c'est-à-dire un seul pli ou souvent formé de plusieurs plis lies qui surviennent souvent comme résultat de l'exposition de la surface de l'écorce terrestre aux forces de pression.

Les plis

Les plis ont une grande importance géologique et économique représentée en :

1- Il forme les réservoirs et les sites de pièges ou sont regroupés l'huile de pétrole brut, et les eaux souterraines d' où précipitent les matériaux bruts.



un anticlinal

2- Il détermine la relation temporelle (de point de vue les plus anciennes et les plus modernes) entre les roches.

3- On en prouve des événements géologiques.

Pour cela on doit les expliquer en détails :

Bien que ces plis aient plusieurs formes, les plus répandus dans les roches de la croûte terrestre sont les plis convexes et concaves qui ont tous des propriétés géologiques communes dont les plus importantes sont :

(a) Ils occupent des dimensions de la croute terrestre qui varient quelques mètres et de dizaines de kilomètres carres dans une seule région.

(b) On en trouve rarement un seul dans la nature mais souvent plusieurs plis sont liés ensemble.

(c) Les plis se trouvent rarement ou continuent dans la nature en formes stables, car les plis soufflent souvent de répétition de plissements. On trouve que la plupart d'eux sont de formes complexes avec les fentes et les fractures.

Les éléments du pli : On décrit les plis qui diffèrent en volume et en genre par quelques éléments structuraux principaux dont :

1- Le niveau axial : c'est le niveau imaginaire qui divise le pli avec tous ses variables couches en deux moitiés parfaitement identiques de tous les côtés.

2- Les deux flancs du pli : représentés essentiellement de chacune des masses rocheuses qui se trouvent de part et d'autre du plan axial.

3- L'axe du pli : C'est la droite imaginaire produite de l'intersection du niveau axial avec un de ses variables plans horizontaux.

Vu que le pli contient ordinairement plusieurs couches inclinées (pliées), a chacune son axe spécial, alors le niveau axial de ce pli doit grouper tous ces axes.

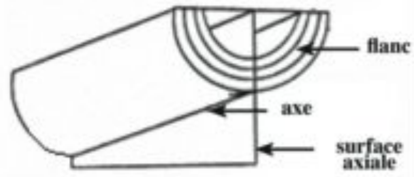
La classification des plis est basée sur ce qui suit :

a- L'aspect de ces plis comme ils paraissent sur le terrain.

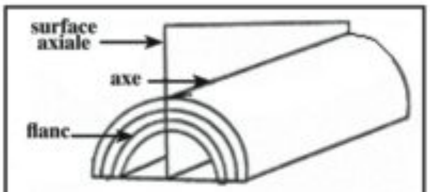
b- Les positions des éléments de structure du pli dans la nature.

c- Le genre et la nature des forces tectoniques qui ont eu un effet sur les roches durant l'opération de plissement mécanique.

Les genres les plus connus des plis sont : les plis convexes, caractérises par leurs couches inclinées vers le haut et leurs plus anciennes couches se trouvent au centre ; les plis concaves, caractérisés par leurs couches inclinées vers le bas et leurs plus modernes couches se trouvent au centre.



les éléments d'un synclinal



les éléments d'un anticlinal

Deuxièmement : les failles.

Les failles sont une des plus importants structures d'origines tectoniques, dites factures et fentes dans les masses rocheuses accompagnées par un moment relatif des roches cassées sur les 2 côtés du niveau de la fracture.

les failles

Les éléments de la faille :

Les failles, comme les plis, ont leurs éléments structuraux, dont les plus importants sont :

1- Le niveau de la faille : C'est le niveau ou les masses rocheuses cassées se déplacent d'un mouvement relatif, duquel résulte un chevauchement.

2- Roches du mur supérieure : C'est la masse des roches qui se

trouvent au-dessus du niveau de la faille.

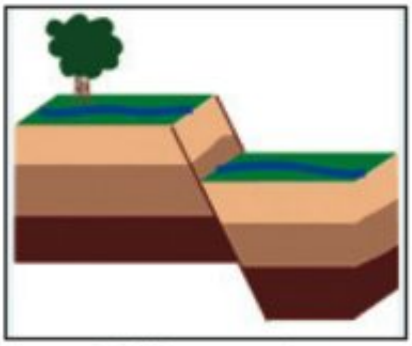
3- Roches du mur inférieure : C'est la masse des roches qui se trouvent au-dessous du niveau de la faille.

Détermination du genre de la faille :

Pour savoir le genre de la faille, soit normale ou inverse, il faut premièrement préciser la direction dont s'est déplacé l'ensemble de roches qui se trouvent sur un des côtés du plan de la faille par rapport à la direction de déplacement de l'ensemble des roches sur l'autre côté.

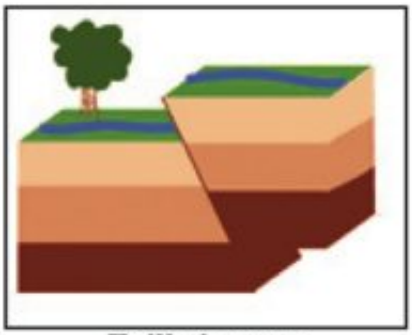
Sur ce principe, on peut déterminer les failles comme suit :

(a) Faille normale : C'est la facture résultante d'une traction. Les roches supérieures se déplacent vers le bas, à son niveau par rapport aux roches inferieures.



Faille normale

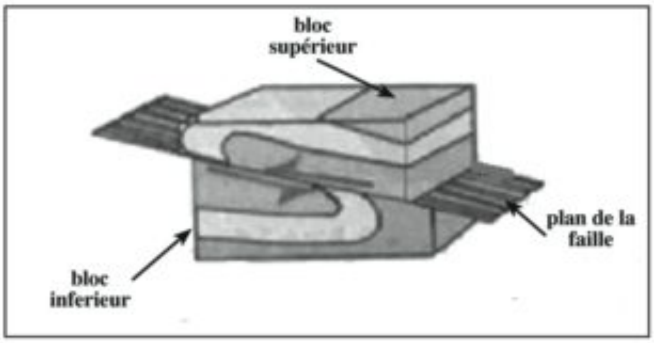
(b) Faille inverse : C'est la facture résultante de la pression, où apparait un déplacement clair des roches supérieures vers le haut par rapport aux roches inferieures.



Faille inverse

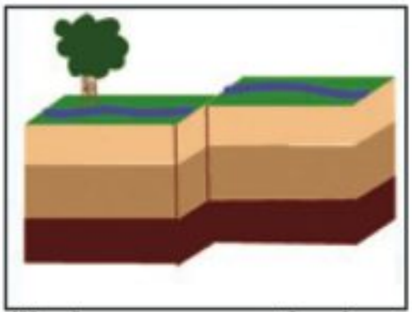
(c) Faille en chevauchement : Un genre de failles inverses, caractérisée de la faille inverse par son niveau horizontal (peu inclinée), les uns l'appellent faille rampante car ses roches cassées se déplacent

environ horizontalement à une certaine distance par rapport au niveau de la faille.



Faille en chevauchement

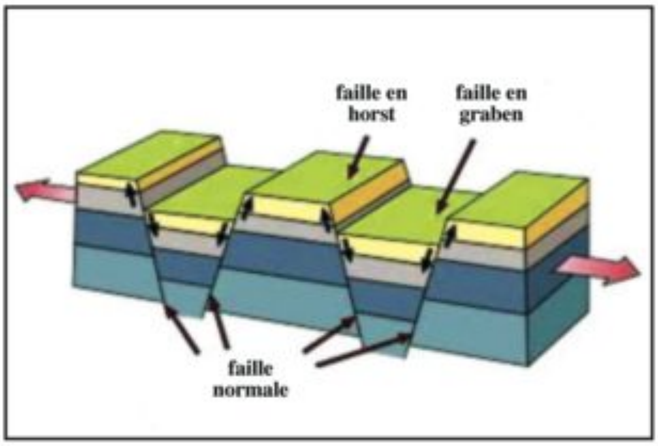
(d) Faille de mouvement horizontal : Ses roches cassées se déplacent horizontalement au même niveau sans chevauchement vertical.



Faille de mouvement horizontal

(e) Faille en horsts : A lieu quand les roches s'affectent de 2 failles normaux s'unissent dans les roches inférieures.

(f) Faille en graben : A lieu quand les roches s'affectent de 2 failles normaux qui s'unissent dans les roches supérieures.



l'imortance des failles

1- Les failles sont considérées des pêches du pétrole le gaz naturel et ayant une valeur économique telle que le manganèse, le cuivre, l'étain brut.

2- La montée des eaux et des fontaines chaudes sur la faille telle que dans la région d'EinHelwan, en Helwan d'EinSokhna sur la côte Ouest du Golf de Suez et Hammamat Pharaon sur la côte Est de Suez, utilisées dans le tourisme et le traitement.

3- Le dépôt des matériaux du Calcite, et le manganèse, le cuivre, l'étain qui ont une valeur économique due à la montée des eaux minérales dans les fentes tout le long du plan de la faille.

Phénomènes qui accompagnent les failles et desquels on peut déterminer les endroits des failles :

1- Les côtés de la faille sont polis en présence des lignes parallèles au mouvement des roches sur le niveau des 2 côtés de la faille.

2- La présence du Breccia des failles qui sont les débris des roches cassées de formes spéciales, d'extrémités aigus.

Aussi, d'autres phénomènes tels que la montée des fontaines d'eaux, le dépôt des matériaux, tout le long du plan de la faille.

On remarque que les structures des plis et des failles apparaissent dans les roches magmatiques et métamorphiques, mais pas si nettement que dans les roches sédimentaires sous formes de strates, dû à la différence des roches sédimentaires l'une de l'autre de point de vue épaisseur, couleur, structure matérielle et chimique, matière collante, tissu et contenu du fossile.

Troisièmement : Les Diaclases (Joints)

Des structures géologiques d'origine tectonique : des fractures qui se trouvent dans les différentes roches magmatiques, sédimentaires, métamorphiques, mais sans déplacement. On a trouvé que la distance

entre chaque diaclase et un autre diffère de quelques cms à de dizaines de ms ; cela dépend du genre de la roche, de son épaisseur, son moyen de résistance aux forces qui l'influencent.

On doit noter que les anciens Egyptiens ont profité de la présence de ces diaclases dans les roches dans la construction de leurs temples, leurs tombes, aussi les Obélisques.

Introduction de la géologie historique:

L'objectif principal de la géologie est la conclure de l'histoire de la terre le géologéste peut le délerminer pas l' étude des roches généralement et les sédimentaires particulierement et leur contenus des fossiles.

Malgré que la géologie á beaucoup des avantages dans plusieurs domaines, malgré la connaissance de l'humanité est l'évaluation géologque nommée l'échelle géoglogique ou la période géologique, les événements géologiques sont mis dans la position précis et cet échelle géologique ne se trouve pas dans un seul endroit complét mais il se trouve une disparition de certaines couches à cause des opérations d'érosion ou l'arrêt de la précipitation durant une période et ceci est nommé structure d'inconformité.

Des plusieurs méthodes vont utilisées pour évaluer l'âge de la   térre, parmi la décomposition des matières radioctives qui déterminent l'âge la Terre d'envrion 4,6 milliards d'années (4600 milliards d'années) et l'evolution de la vie qui dépend d'un fossiles de propogation géographique étendu et d'une période limitée est nommé le fossile indexe, à travers devisée en ceci l'histoire de la terre est dévisée en ´2 Eons.

1- L'Eon de la vie inconnue nommé "Cryptozioc" commence de début de la terre jusqu'à 542 millions d'années et ce divisé en trois période (Hadean - Archéen - Protérozoic).

2- L'Eon de les vie connue, nommeé "Phanerozioc" s'etend de 542 million passé jusqu'à maintenant.

Se ctevise en trois périodes: Poleozoic, Uesozoic, Cenozoic

Eon	Era	Périade	Epaque	L'evoution des végetaux et des animaux
Phanerozoic	Cénozoïque	Quaternaire	Holocène	l'apparition de l'homme l'evolution des mammiféres, les oiseaux et l'apparriton des herbivores l'apparition de nimolite, le angiosprmes est nommé l'epoque des mammiféres, les dinosaures ont disparus.
			pléistocène	
		Tertiaire	Pliocène	
			miocène	
			Oligocène	
			Éocène	
			Paléocène	
	Mésozoïque	Crétacé	Reptile Epoch	les angiospermes sont répandus et l'apparition des piossons osseux récents et la disparition des dinosaures á la fin et l'evolution des oiseaux, l'apparition des mammifères á placenta.
		jurassique		la dominance des reptiles geants et l'apparition des première oiseaux et la propogation des petits mammifères.
		Trias		la propagation des mammifères terrestres aquatique, aériens et les ammonites et les mammifères primitifs
	Paléozoïque	permien	invertébrés Epoch	la propagation des plantes á graines et la début des réptiles et la vie aquatiques.
		Carbonifère		l'apparition des arbres écaillés, ptéridophytes formant le carbone et les propagation des amphibiens.
		dévonien		le début des gymnospermes, les arbres, les insectes, la dominance des poissons.
		silurien		le début des plantes vasculaires, et le début des poissons (les premiers invertébrés).
		Ordovicien		le début des plantes vertes, les champignons terrestres et la variéte vertébrés.
		Cambrien		la dominante des trilobés et la début des êtres squelettiques.
	Protérozoïque	Connu sous le nom (précambrien) et elle représente 87% de la Terre âge		Les algues vertes et la début des pluricellulaires
	Archeozoic			le début des êtres unicellulaires comme les bactéries anaérobies / Les plus anciennes roches.
	Hadean			l'orignis de la terre et ses enveloppes: rocheuses, atmosphère, que aquatique.

á l'etude le registre géologique on a prouvé l'avancement de la mer sur la terre, il se forme des périodes de précipitation et des périods d'arrêt de précipétation en causant la formation des structures géologiques "structures d'inconformite".

Structures d'inconformité :

La surface d'inconformité est une surface d'érosion ou insédimentation claire et caractérisée, qui sépare entre 2 groupes de roches et qui indique l'absence de sédimentation pour des périodes qui arrivent à des dizaines de millions d'années.

On indique ceci à l'aide de quelques preuves :

Preuves qui indiquent la présence d'inconformité :

1- La présence d'une couche de graviers ronds (conglomères) qui se trouve sur la surface de l'inconformité directement.

2- Un changement subit dans la suite du contenu du fossile entre les couches.

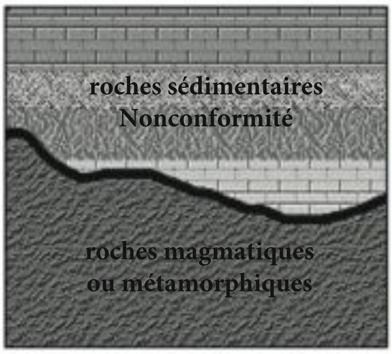
3- Une différence de la pente des couches sur les 2 cotes de la surface de l'inconformité.

4- La présence des structures géologiques ou les veines dans l'une des couches et son absence dans les autres couches.

Les genres de l'inconformité :

Nonconformité :

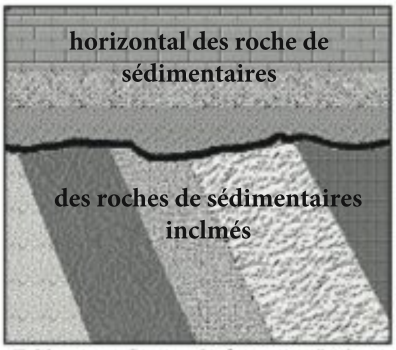
Ce genre se forme entre les roches sédimentaires et magmatiques, ou métamorphiques d'une autre part. Les roches sédimentaires sont les plus récentes.



Nonconformité

L'inconformité angulaire :

Dans ce genre, le groupe des couches les plus anciennes est diagonal, tandis que le groupe des couches les plus récents est horizontal ou les 2 groupes sont diagonaux dans 2 sens différents.

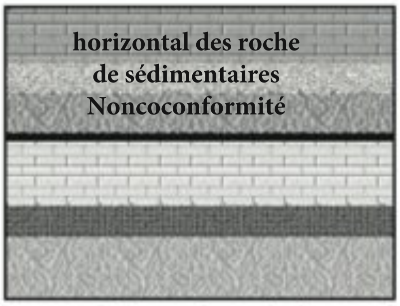


L'inconformité angulaire

Disconformité :

Ou l'inconformité entre deux groupes de roches sédimentaires presque horizontales, qui arrive a cause de l'érosion ou l'arrêt de sédimentation. le géologiste peut déterminer la surface de l'inconformité.

On peut caractériser les couches à l'aide du contenu de son fossile.



Disconformité

Questions

1- Que veut-on dire par la géologie ?

2- Quelle est la différence entre la géologie structural et la géologie naturelle ?

3- Quels sont les constituants des couvertures de la planète terre ?

4- Que veut-on dire par le plissement et quels sont les genres résultants de cette opération ?

5- Quelles sont les propriétés d'une aille normale et d'une faille inverse ?

6- Dites ce que vous savez des failles en horst – des failles en graben – la faille au mouvement horizontal.

7- Dites pourquoi :

a- Les savants ont trouvé la réponse raisonnable sur l'origine du champ magnétique.

b- Les structures primaires diffèrent des structures secondaires.

c- La faille en chevauchement dite faille rampante.

CHAPITRE 2
Les minéraux

Les objectifs

A la fin de ce chapitre, l'élève sera capable à :

1- Expliquer la signification du minéral pour un minéralogiste
2- Identifier les conditions de la formation des minéraux.
3- Expliquer les causes des changements de la morphologie
4- Comparer les Systems des cristaux cristallographiques différents.
5- Identifier les propriétés optiques des minéraux.
6- Identifier les propriétés de la cohésion des minéraux.
7- Distinguer les minéraux selon leurs dureté
8- Comparer entre la couleur est la couleur de la poussière.
9- Comparer entre les pierres précieuses et les bijoux d'imitation en verre.
10- Comparer entre le clivage et la cassure.

Les minéraux

Notre mode de vie est intimement lié, directement ou indirectement, aux matériaux de l'écorce terrestre : du sol, nous tirons notre nourriture, nos vêtements, les roches de nos habitations: dans le sous-sol nous trouvons les ressources nécessaires à notre bien-être. Nous avons donc à connaître la composition et les propriétés pour ces matériaux pour les exploiter pour notre intérêt.

De ce qui précède nous pouvons dire que les minéraux sont des constituants de base des roches, de la même manière qu'en Biologie, les cellules constituent les tissus. On compte aujourd'hui plus 2000 minéraux dont.

La plupart existent en très faibles quantités dans la nature. Les minéraux courants comme les silicates, les carbonates et les minéraux qui on une valeur économique comme les oxydes, les sulfures et les éléments natifs.... Ne dépassent pas une centaine.

L'homme primitif déjà exploitait les minéraux. Il a travaillé les galets pour en faire des outils : couteaux, coups de poing, pointes de flèches. Il a employé les jaunes et ocres des oxydes de fer comme: l'hématite, limonite pour décorer ses grottes, à la suite de la découverte du feu, il a façonné les minéraux d'argiles pour en faire des poteries et utilisées sables dans la verrerie.

Par ailleurs, c'est en Egypte que l'homme a extrait le cuivre et l'or pour ses usages domestiques et a exploité les roches de couleurs vives telle que la turquoise, l'améthyste, la malachite, l'émeraude pour en faire des bijoux. Définition: que sont donc les minéraux ?

Actuellement les minerais sont utilisées dans plusieurs industries comme le calcite (utilisé dans l'industrié du ciment), le quartz (le sable) dans la fabrication (du verrerie), les oxydes de fer (magnétite, l'hemitite) sont utilisées dans l'industrie du fer nécessaire à la construction et la fabrication des voitures, les rails de chemin de fer, le feldspath dans l'industries (le céromique).

A première vue, les minéraux sont des matériaux tirés de l'écorce terrestre et qui ont une valeur économique.

Pour un minéralogiste, les minéraux sont des solides, naturels, inorganiques, à composition chimique

définie qui résultent de l'assemblage, par différent types de liaisons d'atomes ou d'ions en édifices géométriques périodiques : les cristaux. le charbon et le pétrole liquide d'origine organique sont considérés de matières non minérales.

Par ailleurs, la composition chimique d'un minéral n'est pas toujours stableet définie comme dans le cas de quartz ou dioxyde de silicium (SiO_2) mais peut varier dans les limites duremplacement d' un élément par un autre sans changer sa structure cristalline.

Ce qui revient à dire que le minéral est essentiellement défini par sa structure cristalline qui conditionne sa forme extérieure, ses propriétés physiques : couleur, dureté, clivage, fracture et même ses propriétés chimiques.

La composition des minéraux

Les minéraux comme tous les corps qui se trouvent dans la nature, sont formés d'éléments qui nous sont connus : une centaine environ. Quelques minéraux seulement, les éléments natifs, sont formés d'un seul élément alors que la plupart résultent de l'union de deux ou plusieurs éléments.

En fait, huit éléments sont les constituants principaux des minéraux et forment 98% en poids, des roches de la croûte terrestre.

Ce sont les éléments majeurs que nous citons par ordre d'importance l'oxygène, le silicium, l'aluminium,le fer, le calcium, le sodium,

le potassium et le magnésium.

Il en résulte ainsi que de tous les autres éléments, ceux d'entre eux ont une importance économique tels que le cuivre, le zinc, les métaux précieux, l'or, le platine, le diamant et même les combustibles tels que le charbon et le pétrole ont une présence dans la croûte terrestre qui ne dépasse pas 1,5% du poids des Roches.

La formation des minéraux est dépendante de la formation des roches qui les renferment, que ces roches soient magmatiques ou formées par l'union chimique des éléments dans le magma, ou sédimentaires.

Dans roches en fusion ou dans la solution où elles ont précipité,

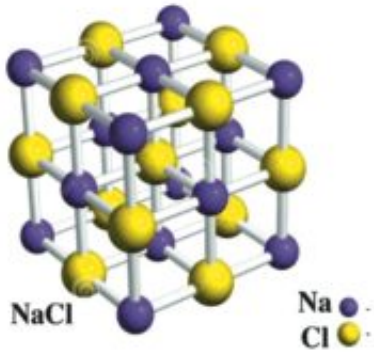
la formation des minéraux quelle que soit leur origine, suivent les lois chimiques d'union entre les atomes ou les ions.

Element	Percebtage en poids
l'oxygéne	46.6
le silicium	27.7
L'aluminium	8.1
le fer	5
le calcium	3.6
le sodium	2.8
le potassium	2.6
le magné sium	2.1
les autres él'ments	1.5
	100

Morphologie des cristaux

Un cristal est un corps solide, à forme géométrique bien définie, caractérisé par une disposition régulière et périodique de ses atomes. En d'autres termes, le cristal est limité par les surfaces planes de ses faces.

La position de ces faces est déterminée par la structure interne



Cristallins systéme

La structure squeletteque d'helite (chloure de soduim) se compose de lunion de Na^+ et Cl^- dans an systeme périodique, forme un cristal cubique.

Parmi les éléments principaux á l'étude des cristaux des minéraux

1 - les axes cristaux (a,b,c) dons le cas de la variation de ses dimensions ou (a_1, a_2, a_3) dans le cas des dimesions égaux comme l'axe symétrie vertical connue par la ligne qui passe par le centre du cristal d'ou le cristal tourne autour de lui et l'apporition des faces du cristal deux ou plusieurs fois.

2 - les angles entre les axes, représentées pas (α , β , γ) et la symétrie du cristal depnd de la longueur des axes et les angles entre eux.

3- Le niveau du symétrie cristillisé est le niveau qui divise le crista en deux moitiés identiques.

Les Systèmes cristallographique

Tous les mineraux cristallisent dans 7 systemes cristallins caracterises par leurs axes crystallographiques et par leurs elements de symétrie

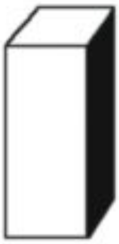
Les 7 Systemes cristallins sont :

1) Le Système cubique

Le cristal est caracterise par 3 axes de dimension egales $a_1 = a_2 = a_3$ les trois axes sont perpendicularies

$\alpha = \beta = \gamma = 90°$

2) Le Système orthorhombique :



Les 3 axes (a, b et c) ne sont pas eqaux mais ils sont perpendiculaires

$a \neq b \neq c \quad \alpha = \beta = \gamma = 90°$

3) Le Système quadratique :

3 axes dont deux sont egaux et le troisieme (c) est different mais les 3 axaes sont perpendiculaires

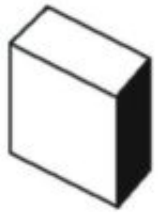
$a_1 = a_2 \neq c \qquad \alpha = \beta = \gamma = 90°$

4) Le Système hexagonal :

4 axes dont 3 axes (a_1 , a_2 et a_3) sont egaux et horizontaux et un axe (c) est different et vertical

$(a_1 = a_2 = a_3) \neq c \quad \alpha = \beta = 90° \quad \gamma = 120°$

5) Le Système triagonal:



4 axes dont 3 axes (a_1 , a_2 et a_3) sont egaux et horizontaux et un axe (c) est different et vertical

$(a_1 = a_2 = a_3) \neq c \quad \alpha = \beta = 90° \quad \gamma = 120°$

Il n'y a pas un axe de symetrie horizontal.

6) Le Système monoclinique:

3 axes qui ont des dimensions differents dont 2 axes sont perpendiculaire (b et c) et le troisième est incliné (a)

$a \neq b \neq c \quad \alpha = \gamma \neq \beta$

7) Le Système triclinique:

3 axes qui ont des dimensions differents et ils sont inclinés

$a \neq b \neq c \quad \alpha \neq \beta \neq \gamma$

Les propriétés physiques des minéraux

Nous avons défini le minéral par l'agencement défini de ces atomes ou des ions qui le composent.

L'agencement qui détermine ses propriétés caractéristiques .

Le géologue qui prospecte un site donné doit dans un premier temps déterminer les minéraux dans un échantillon de roche à partir des propriétés visibles de ces minéraux. Il pourra ensuite confirmer ses conclusions par des méthodes d'analyse plus précises.

Nous aborderons principalement les propriétés optiques et de cohérence des minéraux.

Les propriétés optiques des minéraux:

Ce sont les propriétés qui se rapportent au mode de réflexion de la lumière incidente sur le minéral.

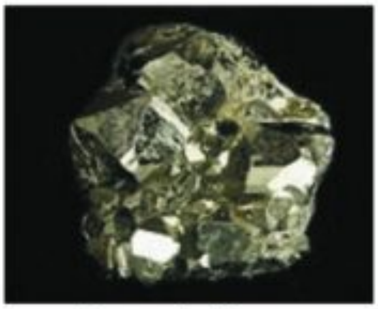
1. L'éclat : c'est le pouvoir du minérai de réfléchir la lumiére incidente sur lui

A) Certains minéraux ont un éclat métallique, c'est-à-dire qu'ils réfléchissent abondamment la lumière incidente et le minéral brille avec éclat . (Péyrite-Galina-or).

B) D'autres ont un éclat non métallique que nous pourrons qualifier

1) De vitreux comme le quartz- calcite).
2) De perlé comme flispar.
3) De soyeux comme le diamant.
4) D'autres encore ont peu ou pas du tout d éclat, nous pourrons les qualifier de terreux ou de ternes (comme le kaolinite).

éclat non métallique



éclat métallique

2. La couleur

La couleur d'un minéral dépend de la longueur d'onde lumineuse qui se réfléchit dans ce minéral pour atteindre notre œil. Bien que la couleur soit une des propriétés les plus évidentes, elle est considérée comme secondaire ou peu friable: un faible changement composition chimique sans modifier l'agencement atomique , de la présence de traces d'impuretés , cause le changement de la couleur du de minéral.

Le quartz (SiO_2) par exemple est rose á cause de les présemce de manganése ou violet dans l'améthyste à cause se la présence d'oxydes de fer .

Il est blanc laiteux par suite de la présence de bulles de gaz piégées dans le cristal. Il est «fumé» (gris) lorsque certaines liaisons entre ses atomes se sont brisées. á cause de l'exposition á l'énergie rodioactive élevée Alors que le quartz pur ou «cristal de roche» est parfaitement transparent.

De même pour la sphalérite (ZnS) ou blende qui est formée de cristaux cubiques d'un jaune transparent.

Elle devient marron à la suite du remplacement des atomes du zinc par des traces des atomes de fer sans changer l'agencement de son réseau cristallin . Il existe enfin des minéraux dont la couleur caractéristique est stable tel que le soufre jaune et la malachite verte, (le carbonate de cuivre, hydraté).

3. La couleur de la poussière du minéral

C'est la couleur de la poussière du minéral que nous pouvons obtenir en le grattant sur un morceau de porcelaine non poli. la couleur de la poussière est stable (c'est une des caractéristique stable du minéral) quelque soit le genre ou la quantité des impuretés qui ont pu le colorer. comme: l'hématite de couleur gris fonce'et rouge, sa poussiére est rouge et pyuite se caractérise de couleur dorée, sa poussiére est noire, le quartz de couleurs variées, sa poussiére est blanche.

4. La réfringence

La réfringence est la propriété qu'ont certains minéraux de réfracter les couleurs en fonction de l'angle d'incidence de la lumière . en déplaçant le minerai devant l'œil de l'homme.

Ceci est le propre de pierres précieuses ou semi précieuses.

Le diamant par exemple disperse la lumière incidente par réfraction en rouge et en violet de sorte que ses faces présentent un éclat puissant dans tous les directions. Il en est de même pour l'éclat perlé de l'opaline ou l'éclat onduleux de «l'oeil de chat» à texture fibreuse.

5. La transparence

Plus exactement le degré de transparence, ou le degré de pénétration de la lumière à travers un minéral, est un élément de mise en évidence de ce minéral. Il pourra être classé.

A) transparent la vision est claire.
B) semi-transparent ou la vision est non claire.
C) non transparent la lumiére ne pénétre pas.

La cohésion des minéraux

1- La dureté

La dureté du minéral est son degré de résistance à la rayure ou au polissage, cette propriété est déterminé par rapport à un autre minéral de dureté connue . Le plus dur est capable de rayer le moins dur.

La dureté est une propriété qui est facile et rapide de préciser à l'aide de l'échelle de dureté de là10 établie par le savant MOHS. Cette échelle, va du minéral le moins dur, le talc, au minéral le plus dur, le diamant.

Dureté	
1	Talc
2	Gypse
3	Calcite
4	Fluorite
5	Hpatite
6	Orthose
7	Quartz
8	Toaz
9	Diaxmant
10	

échelle de Mohs

La dureté est une caractéristique de certaines de pierres précieuses aux couleurs chatoyantes.

Elles ne.se laissent pas rayer facilement . Leur dureté dépasse 7.5 sur l'échelle de Mohs. Alors que les bijoux d'imitation en verre ou en oxyde d'aluminium ont leur dureté infèrieur à 6.

Sur le terrain ou au laboratoire , la dureté est déterminé à l'aide de crayons de dureté faits d'alliage de dureté précise ou bien par de simples moyens à notre portée. Le grattoir de porcelaine non poli 6,5 l'angle de l'homme de dureté 2,5, pieces en cuivre de dureté 3,5 un morceau de verre de dureté 5,5.

2- Le clivage

le clivage est la propriété de certains minéraux qui se dissocient en couches de faible cohérence.

A) la fracture de ces minéraux produit des surfaces lisses . Le mica est caractérisé par un clivage dans une seule dimension le mica se fracture en lamelles minces. Le graphite également présente un clivage basique clair, le clivage est dans la direction paralléle de la base de crystial.

B) D'autre minéraux ont plus d'un plan de clivage que nous pouvons déterminer par leur inclination.

L'halite Nad par exemple a un clivage cubique, la calcite (CaCo3) a un clivage en forme de losange.

D'autre minéraux encore, comme le quartz (CaCO3), ne présente aucun clivage.

un clivage dans une seule dimension

un clivage cubique

3. La cassure : est la forme de la surface du minerai résultant de la cassure

Dans le cas où le minéral ne représente aucun plan de clivage, nous pouvons décrire sa cassure en la comparant aux formes que nous connaissons telle la fracture en Forme d'huître du quartz, la galet, la cassure rugueuse ou dentée de la plupart des minéraux

Cassure en forme d'huître

La malléabilité et la ductilité

Un minéral est malléable quand il peut être façonné par le martelage.

Il est ductile quand il peut être étiré en fils comme l'or, l'argent et le cuivre. Par contre, quand un minéral se brise au choc, il n'est ni malléable, ni ductile.

Autres propriétés des minéraux :

D'autres propriétés physiques nous permettent également de reconnaître les minéraux

1- La masse volumique: **du minerai et la masse du même volume de l'eau**

La masse volumique permet de distinguer les minéraux lourds des minéraux légers, comme l'or" 19,3, galina 7,5

2- les propriétés magnétiques

Selon d'attirer ou non attirer par l'aimant comme: le magnétite et l'hématite.

3- les propriétés thermiques

comme la capacité du métal de fondre, le point de fusion (elévé ou bas)

4- autre propriétés:

telles que le goût comme hélite salé ou amer le toucher et l'odeur.

Questionnaire

1. Comment la vie de l homme est-elle liée aux constituants de la terre?
2. De quoi se composent les roches ?
3. Y a t il des minéraux formés d'un seul élément? donnez des exemples
4. Est-il nécessaire que les minéraux qui forment une roche présentent une certaine homogénéité ?
5. Quels sont les minéraux les plus courants de l'écorce terrestre ?
6. Comment la forme d'un cristal peut-elle être déterminée en fonction de trois dimensions et les angles ?
7. Citez quelques propriétés physiques des minéraux et expliquez deux d'entre elles.
8. Citez des exemples d'éclats de minéraux suivant les différents degrés de réflexion de la lumière incidente.
9. Considérez-vous la couleur comme une propriété caractéristiques du minéral ? justifier votre réponse.
10. Pourquoi considère-t-on certains bijoux comme «pierre précieuses»?
11. Qu'est-ce que la dureté d'un minéral ? citez des minéraux qui ont une grande dureté.
12. Citez l'échelle de dureté de MOHS. Chacun des minéraux de cette échelle est-il distinct de l'autre par une même différence qui va de 1 a 10?

13. Qu'est-ce que le clivage d'un minéral ? comment le décrire ?

14. Citez les propriétés physiques da minéral or ? pourquoi le considère-t-on comme un minéral précieux?

15. Donnez un aperçu des propriétés physiques du diamant. Ces propriétés reflètent-elles les conditions de sa formation?

16. Quelle est l'importance de la calcite ?citez deux roches formées essentiellement de calcite.

CHAPITRE 3
Les Roches

Les objectifs

A la fin de ce chapitre, l'élève sera capable à :

1. Identifier le cycle des roches.
2. Dessiner le diagramme du cycle des roches.
3. Interpréter les causes du changement continuel de la surface terrestre.
4. Identifier les classes principales des roches.
5. Interprète les causes des transformations des roches.
6. Prévenir les changements qui subissent les roches dues aux nouvelles conditions.
7. Citer la signification de la consolidation, du métamorphisme et la cristallisation.
8. Démontrer les étapes de formation des roches sédimentaires.
9. Démontrer le rôle du vent ou de l'eau dans la transport et la formation des particules des roches.
10. Comparer entre la charge du vent et la charge des fleuves.
11. Expliquer comment a lieu l'opération de la consolidation.
12. Distinguer entre les sédiments continentaux et les sédiments marins.
13. Citer les genres de roches sédimentaires.
14. Classer les roches sédimentaires d'après le volume des éléments.
15. Citer des exemples de différents genres de roches sédimentaires.
16. Expliquer les conditions de la formation des roches magmatiques.

17. Reconnaître le lieu de formation d'une roche, de l'étude de sa texture.
18. Analyser les diagrammes concernant la composition minéralogique des roches magmatiques.
19. Comparer les roches plutoniques, les roches volcaniques et les roches intrusives.
20. Reconnaître les roches métamorphiques.
21. Citer les conditions et les lieux de métamorphisme.
22. Comparer les propriétés caractéristiques des roches sédimentaires, magmatiques et métamorphiques.
23. Distinguer pratiquement les différentes genres de roches.
24. Reconnaître les volcans.
25. Reconnaître les parties du volcan.

Introduction:

Le temps passe à la surface du globe terrestre, au même rythme, donnant l'impression de stabilité. Pourtant il est prouvé que la terre est en changement continuel depuis sa formation.

L'écorce terrestre est formée de roches. Une roche n'est pas forcément compacte : le sable friable et dissocié est aussi une roche dite meuble. Les roches sont formées généralement d'un agrégat (ensemble) de minéraux et plus rarement d'un seul minéral comme la calcite qui du carbonate de calcium cristallisé ($CaCO_3$) et qui forme les roches calcaires. Les minéraux d'une roche sont bien différenciés tout en présentant une homogénéité de mode de formation.

Une roche magmatique volcanique par exemple, cristallisée dans des conditions relativement faibles de chaleur et de pression, a des cristaux de petites tailles (refroidissement rapide): c'est le cas de basalte de la route le Caire-Suez. Par ailleurs, une roche sédimentaire formée de dépôt prélevés et transportés par un fleuve, est constituée de grains dont le volume et la masse volumique (granulométrie) sont très proches. Le limon du Nil par exemple qui a une granulométrie intermédiaire entre celle des sables et des argiles, forme un sol léger et fertile.

Le cycle des roches

James Hutton, Chercheur écossais, fut le premier en 1785 à faire le lien entre les trois genres de roches connues : magmatiques, sédimentaires et métamorphiques prouvant l'activité interne et externe de la Terre. Il a relié ces roches en un seul cycle qu'il a appelé le «cycle des roches». Ce cycle montre les opérations géologiques à l'œuvre, transformant les roches d'un type à un autre.

1. Le cycle commence par les roches magmatiques ou roches primaires engendrées par la solidification du magma originel lors de la formation de la Terre.

2. Les roches magmatiques, altérées par les agents atmosphériques (pluies et vents) sont effritées (désagrégation et altération).

3. Les débris sont transportés par les agents physiques tels que les fleuves, les glaciers, le vent, les vagues, puis déposés lorsque l'agent de transport n'est plus capable de s'opposer à la force de gravité.

4. Le dépôt se fait dans des régions plus basses (bassins de sédimentation) sous forme de couches parallèles dont l'épaisseur augmente avec la durée de la sédimentation.

5. Les couches inférieures subissent la pression des couches plus récentes supérieures.

6. Les particules de ces couches compressées sont cimentées et transformées alors en roches sédimentaires consolidées.

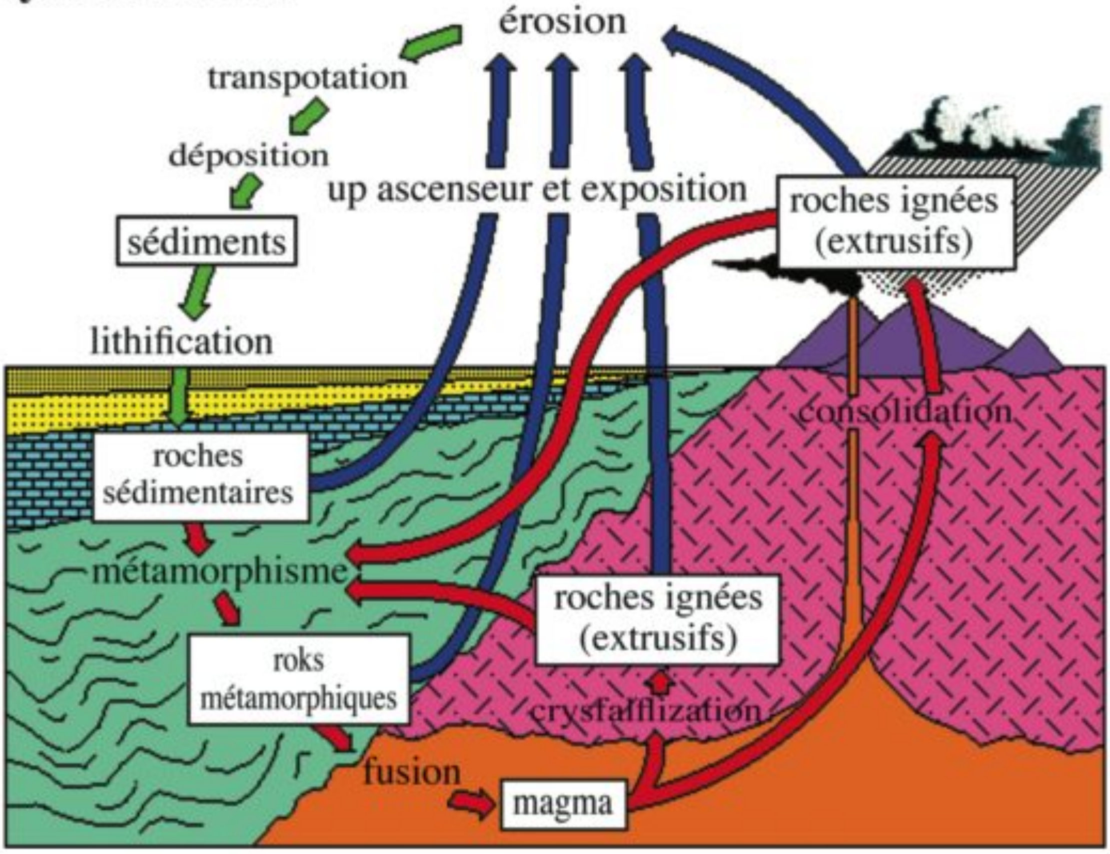
7. Dans les régions d'instabilité de la croûte terrestre, les roches sédimentaires, s'abaissent et s'enfoncent à de grandes profondeurs où elles peuvent être exposées à des températures et des pressions élevées. Il s'ensuit une transformation des roches sédimentaires en roches métamorphiques. Cette transformation affecte aussi bien la nature des minéraux présents que la texture de la roche de sorte que cette roche

s'adapte aux nouvelles conditions de chaleur et de pression jusqu'à atteindre un état d'équilibre.

8. Si une roche métamorphique ou bien un autre genre de roche est exposée, à des conditions intenses de chaleur et de pression, il en résulte la fusion de cette roche qui devient magma. La solidification de ce magma peut se faire soit en profondeur par lent refroidissement et cristallisation des minéraux des roches. C'est le cas des roches magmatiques plutoniques comme le granite, soit en surface ce qui donnent des roches extrusives (volcanique) comme le basalte.

9. Puis le cycle recommence de nouveau par l'effet des facteurs atmosphériques sur les roches terrestres présentées ou soulevées par l'effet des mouvements orogéniques.

cycle des roches



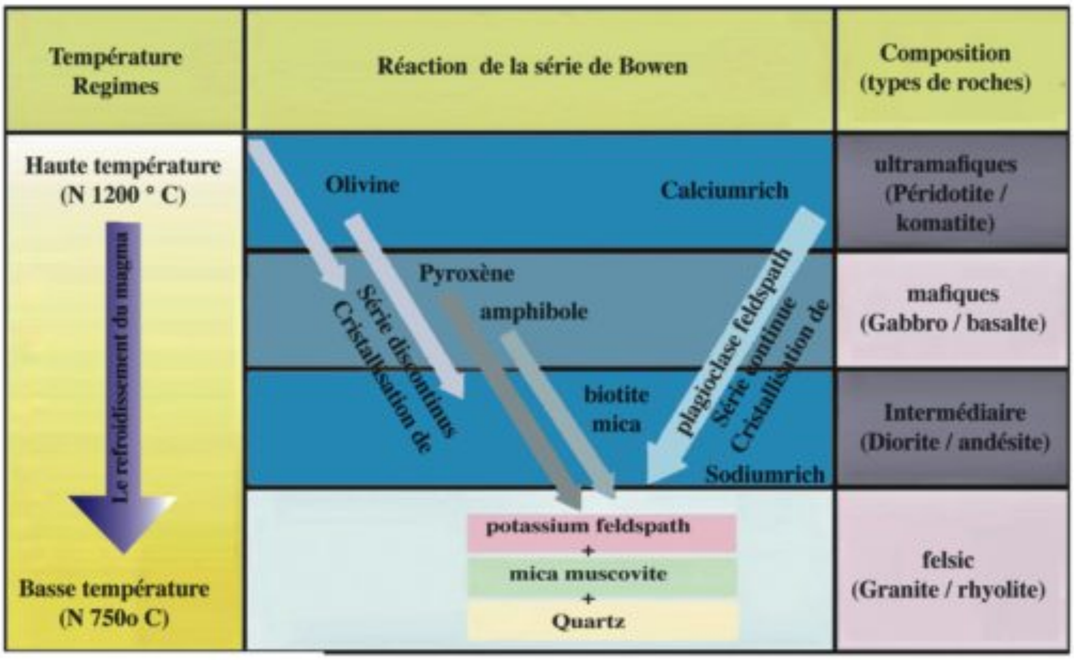
Genres de roches

Les roches magmatiques

Une roche magmatique est formée par le refroidissement plus ou moins rapide du «magma». Ce magma est formé essentiellement par les huit éléments présents dans les silicates sous forme des ions et de gaz dont le plus important est la vapeur d'eau. les éléments restent emprisonnés á l'intérieur du liquids visqueux sous la pression du magma dans la partie supérieure du manteau dont ses roches sont fluides et élastiques.

Les formation ds rochs magmatiques:

Les expérienes du savant Bowen sur la réaction du magma: quand la température du magma diminue, la cristallisation a lieu, le premier minerai celui qui est riche en éléments fer, magnésum, calcuim, ainsi la cristallisation de 50% de magma, il perd ces éléments complétement et devient riche de sodium, potassuim, et son contenu du silicium augmente, cette partie se cristallise dans les derniers étapes de la cristallisation.



Le diagrame est représenté pas deux branches:

La branche droite montre la réaction relieé, il se forme le feldspath riche en calcium puis le sodium déplace le calcium graduellement et se forme le feldspath riche en calcium et sodium et finalement il se forme le feldspath riche en sodium.
la branche gauche: la reaction non reliée commence pas l'olivine le pramier minéral cristallissée puis le pyroxene puis l'amphibole et finalement le mica noir (Biotite)
la derniére branche: ainsi á travers la **dérnière** étape de la cristallisation et après la solidification de la plupart de magma, qui'se cristallise saus forme des minerux feldspath potassium quartz puis le mica blanc (Muscovite) et finalement le minerai quartz qui le dernier minerai du magma se cristallisé.

Les minéraux qui constituent les roches magmatiques, aussi variés soient ils peuvent être groupés en six groupes (Fig. 18). Ces six groups de minéraux entrent dans la composition de la majorité des roches de l'écorce terrestre Citons :

1. olivine (le premér minerai cristallise)
2. pyroxène
3. amphibole (Biotite et muscovite)
4. mica noir
5. feldspath (plagioclase et orthoclase)
6. quartz (le dernier **minerai** cristallisé)

Les principes de la classification des roche magma tiqes:

1) l'endroit de la cristallisation qui offecte un le vitesse de refroidissement et la forme du tins.

2) la structure minerale des roches qui dépend de la sturcture chimique.

Premiérement: la classifcation selon l'endroit de la cristallisation et la forme du tissu:

A) roches magmatiques profonde:

Un refroidissement lent en profondeur permet le regroupement d'un grand nombre d'ions dans les réseaux de cristallisation. Il se forme un petit nombre de gros cristaux (phénocristaux) C'est ce qui caractérise les roches plutoniques comme le granite, Diroite, Gabbro, péridatite.

B) Les roches magmatiques industrelles:

Un magma dont la poussée ne serait pas assez forte pour atteindre la surface pénètre à travers les roches environnantes, se refroidit et se cristallise formant ainsi les roches intrusives : Ces roches intrusives forment des édifices dont la structure dépend de la viscosité de la lave et des roches environnantes. Ces roches présentent une texture porphyritique (phénocristaux et microcristaux): de gros cristaux formés Ion du refroidissement lent du magma en profondeur et de très petits cristaux formés dans le nouveau site à la suite d'un refroidissement rapide près de la surface Phénocristaux et microcristaux ont en général la même composition minéralogique. comme le micrograte,
le microdirite, le dolyrite.

C) les roches magmatique superficielles:

Par contre un refroidissement rapide proche de la surface ou en surface sous forme de lave lors d'une éruption volcanique produit des roches volcaniques à texture vitreuse (non cristallisé)comme obsidian ou bien il se forme un grand nombre de cristaux visibles seulement au microscope (microcristaux) comme le Rhyolite.

ou un tissu rempli des bulles á cause de la présence des bulles gazeux pendant la cristallisation comme: pumice tandis que le roche, de basalte, l'andésite et le komatite ont un tissu vitréux ou microcristaux.

Deuxièmement: la classification selon la structure chimique des roches:

A) rochés volcaniques acides:

ce sont des roches qui renferment un taux de silica plus que 66% et feldspath potassium, sodium et la mica, le quartz du taux 25%, l'amphibole, sa couleur est rose claire, se cristallisent á une temperature 800°c comme le granite de gros cristaux utilisé dans les travaux de construction surtout aprés sa caloratian et la roche micro-organite de texture porphyritique est un roche intrusive, le Rhyolite, c'est une roche volcanique microcristaux et l'obsidian vitreux et le Pumice riche en bulles gazeux, elle se caractérise de masse légére.

B) des roches magmatiques intermédiaires

ce sont des roches de structure intermédiaires de point de vue minéralogique et chimique renferment le silice du taux qui varie 66% á 55%, le feldspath plagioclase, le pyroxéne, amphibole le mica, le quartz. et un toux du feldspath potassique se cristalliése en température moyenne de couleurs intermédiaire entre le foncé et le claire comme le diorite (phenaoustrux) le microdiorite de texture porphyrite le plus commes l'Andésite volcanique correspond des montagnes Andés.

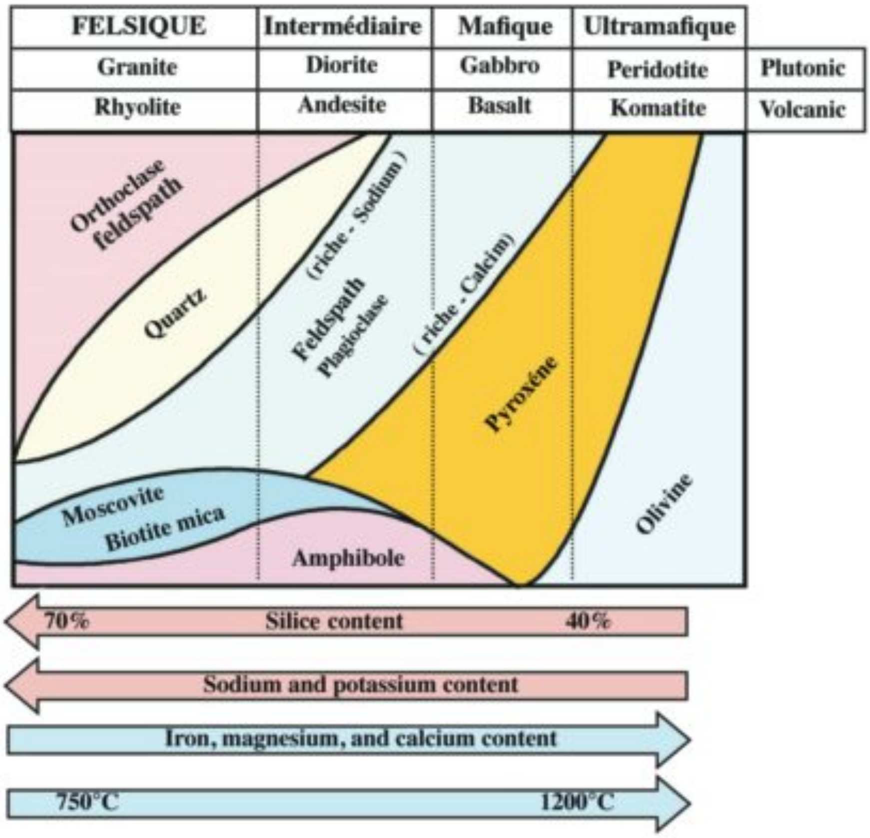
c) Des roches magmatiques basiques:

Ces roches pauvres en silice, le taux de silice varie de 55% à 45% . se cristallisent à de températures plus que 1100°c, ainsi elles sont des roches en minéraux, qui renferment le fer, le magnésium et de calcium ce qui entraine le cause de sa couleur noire comme l' Olivine, pyroxené le feldspath plagioclase riche en calcium et certain Amphibole comme le gabbro profonde de la dolyrite de texteure porhtrite et le basalte la roche volcanique le plus comme sur les surface de la terre, utilisée dans le pavage.

D) Les roche magmatiques ultrabasiques:

roches pauvres en silice, le taux de silice est moins que 2,5% les premières roches qui se forment après la cristallisation du magma couleurs noire foncé, riche d'olivine et de pyroxéne. comme le péridotite profonde et le komatite superficiel.

les roches volcaniques équivalentes, ce sont des roches qui ont la même composition chimique minerale mais elles diffèrent de l'endroit d'origine et le texture et le volume des graines comme le granite et le micro-granite (intrusive porphyrite), le Rhyolite (superficiel mince).



Les Volcans

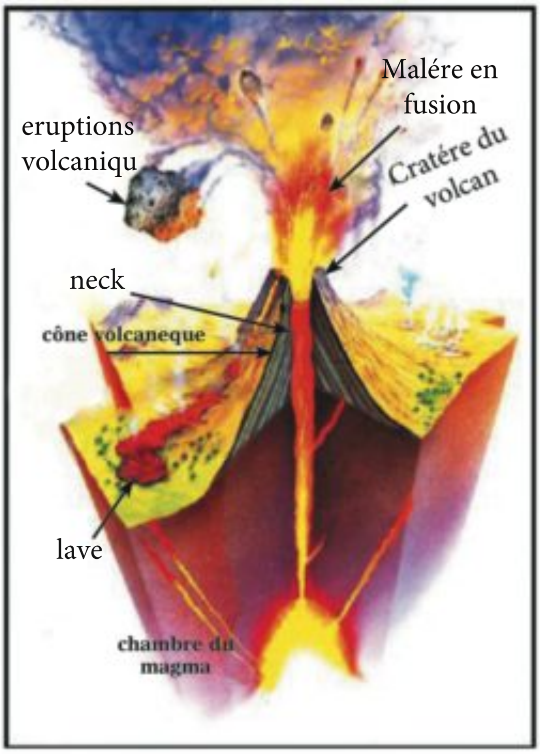
Le volcan : C'est une ouverture ou une fissure dans la croûte terrestre qui permet la montée les roches en fusion (Magma) et les gaz emprisonnés sur la surface terrestre. Le magma arrive d'une chambre temporaire (chambre du magma) qui se trouve à grandes profondeurs sous la terre.

La poussée du magma a lieu à travers des fractures dans les roches terrestres. Le magma fond les roches de la terre durant son chemin à la surface. Le magma monte à la surface sous forme de lave volcanique, exposée à l'air et qui la pression atmosphérique, se refroidit et se solidifie formant des roches volcaniques, fommant le volcan du fome conique

La figure ci-contre les différentes parties d'un volcan:

- Le cratère du volcan.
- La cheminée à travers la quel le passent le magma et les matières volcaniques au cratère.
- Le cône : la forme du volcan où se trouve le cratère.
- Les éruptions volcaniques représentent des plus grandes dangereuses catastrophes naturelles. La plupart d'eux sont éteints après

L'éruption et d'autres sont toujours actifs tels que le volcan "Stromboli" en Italie et d'autres sont actifs de temps en temps. Tel que le volcan vesuré en Italie aussi le volcan Etena dans File de Sicile.



Les produits des volcans:

Des matières minérales sortent des cratères du volcan: "Lave" de température à peu près 1200°C accompagnées par une grande quantité de gaz et vapeurs tels que les gaz ammoniac sulfure d'hydrogène, dioxyde de carbone, vapeur d'eau et d'autres matières volatile qui se répandent dans l'air. des matières métalliques microscopiques nommées cendres volcaniques, bombes volcaniques et briccia volcaniques.

L'activité volcanique explosive se caractérise par des violentes explosions qui projettent en altitude des panaches de cendres, des projections de fragments de lave qui s'accumulent pour constituer un cône après leur refroidissement à la surface terrestre.

Effets et avantages des volcans

Les effets des volcans se manifestent à la surface terrestre par la présence des montagnes et des dômes formés par des millions de tonnes de roches volcaniques qui couvrent une grande surface de la terre.

L'apparition des Iles volcaniques sous la surface des mers à l'issue des éruptions volcaniques marines.

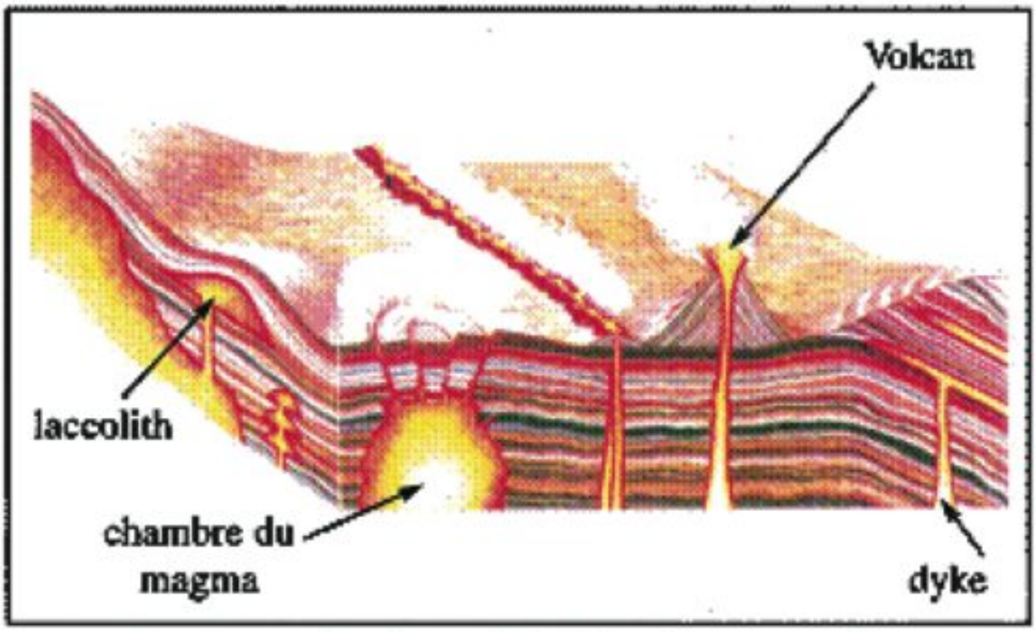
Les volcans mènent à la formation d'un sol très fertile de cendre volcanique.

Il en résulte aussi la formation des lacs arrondis due à l'accumulation de l'eau de pluie dans les cratères des volcans éteints, on considère les volcans, comme un des facteurs de construction des roches de la croûte terrestre.

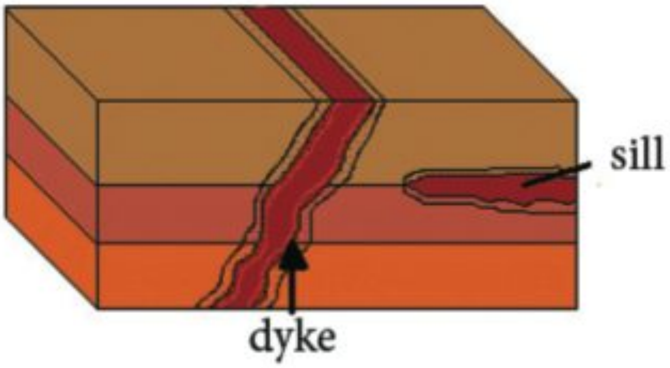
Causes et manifestations des éruptions volcaniques

L'énergie des gaz emprisonnés est considérée comme la force principale responsable de l'explosion des volcans; c'est bien remarquable dans les régions de subduction des plaques ou d'intérsectiondes plaques tectoniques d' où résultent des fissures qui sont à l'origine des volcans.

Les formes des roches magmatiques dans la natrue:-



Eruptions volcaniques et les intrusions magmatiques



Les roches sédimentaires

la formation:

se composent de la précipitation de produits de l'érosion: solides, liquides, transprotés par des facteurs naturels qui arrivent aux bassins de précipitation. d'où se précipitent sous forme des couches parallèles l'une sur l'autre.

Les propriétés

1) Bien qu'elles recouvrent les 3/4 de la surface du globe, les roches sédimentaires ne forment que **5%** du volume des roches de l'écorce terrestre.

2) Leur importance réside dans leur valeur économique dépôts de calcaire, de charbon, minerais de fier et roches magasins (réservoirs) pour le pétrole, le gaz naturel et les eaux souterraines.

3) Leur classification d'après leur composition est relativement simple comparée à celle des roches magmatiques et métamorphiques. On distingue essentiellement trois genres de roches sédimentaires : les roches argileuses, siliceuses et calcaires.

4) Les roches calcaires constituent 90% de l'ensemble des roches sédimentaires.

La division la plus courante se base plutôt sur leur mode de formation. Nous distinguerons :

Les roches détritiques.

Les roches chimiques.

Les roches biogènes ou biochimiques.

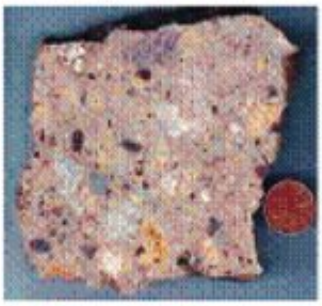
A- les roches sédimentaires détritiques

Les dépôts détritiques sont classés d'après le volume des solides dominants de leurs constituants

1- sédiments de galets se forment des particules de graviers: leur volume dépasse 2 mm. Leur consolidation par un ciment (souvent sableux) forme un conglomérat. dans le cas le cafesion de particules rondes pas un matière saudée et sa consolidation. si les particules ont de exremtés oigus la roche prodeute est nommée Breccia c'est une roche utilisé pour l'ornementation de murs.

2- Sédiments des sables leur volume varie entre 0.062 mm et 2 mm La plupart de ces sables sont des grains de quartz, leur consolidation aboutit à un grès.comme les dunes de sable

3- Sédiments des silts et argiles le volume des silts (62 — 4 microns), l'argile (inférieur à 4 microns). Ils sont en général mélangés et résultant de la sédimentation des particules en suspension. Ils forment le limon de la plus grande partie de la terre agricole en Egypte. Les consolidation de l'orgile se forme les roche orgilusés présente souvent une foliation due à une pression perpendiculaire. La roche dans ce cas est appelé argile foliée.


conglomérat

argile foliée

gres

B- les roches sédimentaires chimiques

Ces roches résultent de la précipitation des sels dissous à la suite de la concentration des sels par l'évaporation de l'eau. Parmi les exemples

- les roches carbonetes comme le uleauré stalagmite ou á couse des réactions chimiques de dolomite.
- les roches silicates comme le galet (foncé, claire).
- les roches d'evoparation comme le egypse , ou sulfate de calcium hydraté, et l'halite, ou chlorure de sodium. Ils précipitent dans les mers fermées et les lacs. Ce qui a permis leur exploitation dans les marais salants. Citons également les minerais de fer sédimentaires l'hématite ou oxyde ferrique (rouge) d'Assouan (Fer Oolithique)

C- Les roches sédimentaires biogènes -biochimiques

Les êtres vivants marins construisent leur squelette • interne ou ex!. er.ie en carbonate de calcium qu'ils tirent de l'eau de mer. Les cl3pês biogènes (organiques) ou biochimiques sont formés par l'accumulation des restes solides de ces êtres vivants. C'est le cas des roches calcaires riches en fossiles de vertébrés comme les poissons ou invertébrés comme les coquilles, les coraux ou fossiles de micro-organismes comme les foraminifères et les algues d'origine organique.

Citons également les phosphates qui renferment des fossiles. et d'autres Composants minéraux et phosphate, augmentent le taux du phosphates dans les roches.

Les sources d'énergie dans les roches sédimentaires

1- Citons enfin le charbon dont les dépôts ont une grande importance économique. Il est formé de restes de végétaux enfouis dans la terre pendant une longue période. Les matières volatiles sont éliminées des tissus des végétaux et la concentration du carbone augmente produisant

du charbon. Ceci a lieu généralement dans des régions marécageuses derrière des deltas des fleuves où les restes des végétaux peuvent être enfouis rapidement à l'abri de l'air (milieu anaérobie).

2- Si le pétrole et le gaz naturel ne sont pas des dépôts sédimentaires, ils sont pourtant formés et stockés dans ces roches. Ils résultent de la décomposition à l'abri de l'air de micro-organismes animaux et végétaux marins dans des roches argileuses appelées roches mères. Leur maturation a lieu dans ces roches, à une profondeur de 2 à 4 km, à une température pouvant varier de 70 à 100. Ces dépôts passent à l'état d'hydrocarbures liquides et gazeux et migrent vers des roches poreuses de sable ou de roche sablonneuse, de calcaire appelées roches magasins (roches réservoirs).

3- L'argile pétrolifère par contre est une roche sédimentaire argileuse riche en hydrocarbure d'origine surtout végétale à l'état cireux, solide appelée kérogène. Chauffé à environ 480 °C, le kérogène donne des produits pétrolifères. C'est une source importante d'énergie non exploitée actuellement mais mis en réserve jusqu'au jour de l'assèchement du pétrole liquide. L'exploitation de ce combustible ne commencera que quand il sera compétitif par rapport au pétrole.

Les roches métamorphiques

La formation:

Une roche métamorphiques résulte de la transformation minéralogique, structurale et parfois chimique d'une roche magmatique, sédimentaire ou métamorphique. Cette transformation a lieu si la roche est portée dans des conditions physico-chimiques différentes de celles dans lesquelles elle s'est formée.

les phénomènes de transformation:

C'est donc un réajustement d'équilibre de sa composition et de structure qui dépend de la nature de la roche initiale d'une part et des conditions de température et/ou de pression d'autre part.

Nous pouvons constater cette transformation par cristallisation de nouveaux minéraux: une structure plus cristallisée où les minéraux sont ordonnés dans une direction particulière perpendiculaire à la pression indiquant ainsi l'orientation de la pression subite.

les genres des roches métamorphiques

1- Les roches métamorphiques massives

ce sont des roches à l'origine de la transformation des roches sous l'effet de la chaleur en contact avec un masse de magma et l'effet de la transformation diminue graduellement en s'éloignant de la région de contact, ainsi il y'a un augmentation de volume des cristaux, formant un tissu granuleux comme la roche quartzite résultant de la transformation de quartz dans les roches sablonneux, si elles sont exposées à une haute temérature.

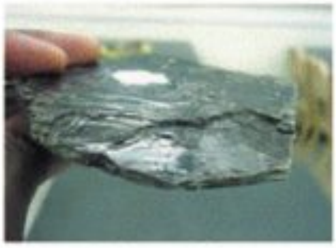
Marbre

Le métamorphisme de contact est dû au seul effet de la chaleur qui cause développement des nouveaux minéraux. C'est le cas de la transformation des calcaires en marbre où les cristaux de calcite, en se

développant, s'engrènent, donnant à la roche une dureté et cohésion. Les marbres colorés et veinés à cause de la présence d'impuretés dans les calcaires initiaux sont largement employés en décoration.

2- les roches métamorphiques Feuillées:

se sont des roches à l'origine de la transformation des roches sous l'effet de la chaleur et la pression, ainsi les cristaux sont arrangés dans des sens déterminés et se forment des lamelles perpendiculaire au sens de pression, formant un tissu feuillé, comme l'Ardoise résultant de la transformation des roches de limon sous une forte pression et une température relativement basse (moins que 200 °C), utilisé dans les travaux de construction.


Mica-schist

Gnesiss

Le métamorphisme général a lieu dans des conditions de température élevée et de fortes pressions. Il cause la restructuration des minéraux dans un sens préférentiel. Un des exemples le plus significatif dans ce cas sont les schistes l'ardoise, et plus particulièrement les micaschistes où apparaît la foliation résultait de la cristallisation du mica dans un ensemble de plans parallèles dans la roche argileuse: le développement des cristaux dû à l'élévation de la température dans une direction perpendiculaire à la pression pour diminuer son effet, aussi le granite se transforme en roche gneiss par l'effet de température et pression.

se Forment des lanes minces est la même structure minéral, reléus non coupés.

landis que le nise, formé de la transformation de granite pas le cholour et la pression, les cristaux du minéraux vont rangés vous

Le métamorphisme pourrait être:

- général, faisant suite à des mouvements orogéniques
- de contact, dû au contact d'une masse de magma à une température élevée ou sur les plans de fracture où le frottement engendre une élévation de température (inférieure à la précédente).

Questions

1. La Terre est-elle une planète stable ? Est-elle encore instable dans certains points chauds ?

2. Quelle est la cause des courants internes de convection ?

3. Quelles sont les étapes du cycle des roches ? Expliquez chacune d'elle.

4. Quelles est la réaction entre les 3 types de roches du cycle des roches?

5. Citer une différence entre : (granite - Basalte) (granite - gabbro) (Rhyolite Diorite).

6. Comment se fait l'érosion ?

7. Donnez un aperçu des agents de transport.

8. Comment les fleuves transportent-ils leur charge non soluble?

9. Expliquez le transport par le vent. Quels en sont les dépôts les plus importants ?

10. Quels sont les dépôts continentaux de la vallée du Nil les plus importants? Comment se sont-ils fromes ?

11. Donner un exemple de dépôt chimique et formes comment il s' est forme.

12. Quels ont les dépôts organiques végétaux les plus importants? Comment se sont-ils formes ?

13. Quels sont les roches mère du pétrole ? Comment se fait sa maturation pour qu'il se transforme en pétrole brut ou gaz nature! ?

14. Que savez-vous de l'argile pétrolifère ?

15. Expliquez les différents degré de cristallisation des roches magmatiques Distinguez la texture des roches plutoniques de celles des roches volcaniques extrusives et intrusives.

16. Quels sont les principes de la classification des roches magmatiques?

17. Quelles sont les roches volcaniques les plus courantes ? Citez leur composition minéralogique et leur texture.

18. Pourquoi les roches se transforment-elles par le métamorphisme? Ou a lieu cette transformation ?

19. Donnez des exemples de roches métamorphiques formées sous l' effet de la chaleur et de la pression.

20. Décrivez la texture des roches métamorphiques leur composition minérale.

21. Regarder le schéma ci-contre puis répondre aux questions suivantes:

a- Qu'indiquent les numéros 1, 2, 3, 4.

b- Mettre un nom convenable pour ce schéma.

c- Ecrire la définition scientifique de ce schéma.

d- Expliquer les facteurs qui mènent a ce phénomène géologique?

22. Quelles sont les influences? Citer le concept scientifique.

a- ouverture dans la croute terrestre qui permet la montée des gaz et les roches en fusion.

b- le magma lors de sa sortie a la surface terrestre.

Chapitre 4
Le mouvement des plaques tectoniques et l'équilibre de l'écorce terrestre

Les buts du chapitre :-

A la fin de ce chapitre , l'élève doit être capable de :

1- Interpréter les causes du changement écologique au cours du temps géologiques

2- Citer la relation entre les changements écologiques et les changements génétiques.

3- Expliquer les causes de formation des couches de carbone durant la période carbonifère.

4- Démontrer comment s'est formé les sédiments de phosphate de Safaga et Kosseir.

5- Comparer les effets des périodes pluvieuses et les périodes sèches durant l'ancienne périodes glaciées .

6- Donner un exemple applicable sur la théorie de l'équilibre statique.

7- Citer les arguments de la cause des mouvements terrestres

8- Interpréter la présence des roches sédimentaires marines au sommet Everest.

9- Comparer entre les mouvement épirogéniques et les mouvements orogéniques.

10- Citer la théorie de la dérive des continents.

11- Comparer entre le Sial et le Sima .

12- Interpréter la cause de la dérive des continents .

13- Citer les arguments de la dérive des continents .

14- Reconnaitre les causes de l'arrangement de certains minéraux des roches de la Terre dans la même direction ou on les trouve dans d'autres directions différents .

15- Prouver la dévire des continents .

16- Interpréter la présence des fossiles des plantes primitives terrestre dans les différents continents.

17- Interpréter la ressemblance des roches des montagnes au Sud Afrique avec celles des montagnes de l'Argentine au point de vue : la théorie de la dérive des continents.

18- Citer la théorie (l'idée) opposé à la théorie de la dérive des continents .

19- Critiquer la théorie (l'idée) opposé à la théorie de la dérive des continents .

20- Citer la théorie tectonique des plaques.

21- Interpréter les causes du mouvement des plaques tectoniques.

22- Interpréter l'origine des séismes et des volcans de point de vue de la théorie tectoniques des plaques.

23- Interpréter l'origine des océans Atlantique et Indien.

24- Interpréter l'origine de LA Mer Rouge .

25- Utiliser les principes scientifiques pour interpréter les phénomènes géologiques.

26- Définir les séismes et interpréter leur origine.

27- Citer les différents genres des séismes .

28- Citer les différents genres des ondes séismiques .

29- Démontrer comment en déterminant l'épicentre du séisme.

30- Comparer entre l'intensité du séisme et la capacité du séisme .

31- Evaluer le rôle des scientistes.

Le milieu et l'équilibre dans les activités géologiques
Le mouvement des continents et les cordillères des montagnes

Premièrement: Le milieu et l'équilibre dans les activités géologiques

L'équilibre a changé au cours des temps géologiques . cela est dû aux différents entre la surface de la terre et celle des mers et aux changements de relief.

Les climats se déplacent par rapport aux 2 pôles de la terre . cela influe sur la vie animale et végétale . il en résulte des migrations et le regroupement d'êtres vivants dans certaines régions de la terre . les changements de l'environnement peuvent causer des changement héréditaires qui donnent une nouvelle formes de vie mieux adaptées aux nouvelles conditions .

Parmi les exemples de l'adaptation écologique des êtres vivants :

• La densité de la végétation pendant le Carbonifère il y a (300 millions d'années) . il en a résulte une accumulation de matière organique végétale en grande quantité , ce qui a provoqué la formation des couches de charbon . cela a été causé par les conditions climatiques chaudes et humides qui ont permis la formation d'un sol riche en éléments nécessaires à la nutrition des plantes . Toutes ces conditions ont permis une bonne transformation des débris végétaux en charbon dont la qualité dépend de la transformation chimique (exemple : la présence de couches de charbon dans la région de Bedaa , Sawra dans le Sud Ouest de Sinaï)

• L'accumulation des couches de sel pendant le permien

(il y a 250 millions d'années) au centre de l'Europe présente des conditions différentes de celles qui les précédent .

Cette période a été caractérisée par des dépressions sédimentaires de faible profondeur qui parfois communiquaient avec les océans et parfois se fermaient. Ceci a permis une très grande concentration de sels qui se sont déposés en couches à cause de l'évaporation due à de hautes températures .

• Parmi l'entassement des êtres vivants dans des conditions écologiques précis ,c'est l'accumulation des sédiments phosphatés ,formés des restes de vertèbres marins pendant le Crétacé (il y a 90 millions d'années) au nord de l'Afrique , il y avait une température modérée , des conditions marines peu profondes avec une salinité normale . il en a résulte des sédiments de grande valeur économique comme les phosphates égyptiens sur les côtes de la Mer Rouge à Safaga et El Kosseir , dans la vallée du Nil (El Sebaeya) , à El Wadi El Guedid (Abou Tartour) .

Parmi les exemples très connus des changements de conditions du milieu pendant les périodes glaciaires (il y a millions d'années)

Les conséquences du déplacement vers le Sud de la calotte glaciaire correspondent aux périodes glaciaires , de plus , les parties sud de l'hémisphère nord connaissaient des périodes très pluvieuses quand la calotte glaciaire a régressé vers le nord pendant les périodes interglaciaires ,causant la présence des périodes sèches dans ces régions , ceci a provoqué l'élévation et l'abaissement du niveau de la mer .

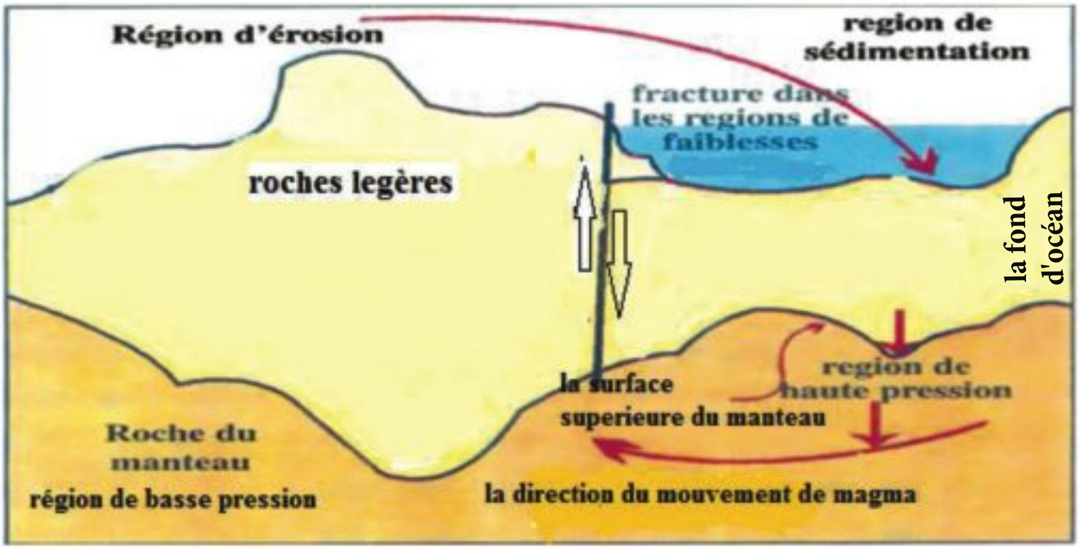
Ceci a affecté le développement la densité de la couverture végétale de ces régions pendant les périodes pluvieuses , et par suite affecté la reproduction d'un ensemble d'animaux qui se nourrissent de plantes .

Ces cycles qui existent depuis 20 000 ans ont favorisé l'évolution des sols et des graines dans le nord du Sahara , permettant des cultures à hautes rendements pour le bien-être de l'homme.

Equilibre isostatique de la croûte terrestre et sa relation avec certaines catastrophes naturelles

Les études géophysiques du professeur " Eri " sur les cordillères des montagnes répandues

sur la croûte terrestre qui renferment des roches relativement légers et de densité moyenne (2,8gm/cm3) qui sont en équilibre isostatique avec les vallées et les dépressions , car le manteau de densité élevée sous-dessous à une distance de 4 fois l'hauteur de ces montagnes . Ce cas d'équilibre explique beaucoup de phénomènes géologiques dus l'érosion et les séismes destructifs dans les régions comprises entre les montagnes et les dépressions



Equilibre de la croûte terrestre

Grace aux différents agents d'érosion , les sommets des montagnes et des collines sont érodées et se transmettent loin ce qui provoque la légèreté de poids et la diminution de la pression appliqué sur les couches inferieures en même temps , cette pression augmente dans

d'autres régions où des sédiments ont été transportés ce qui cause la descente du magma , vers les profondeurs de la croûte terrestre et par suite l'élévation de montagnes qui rétablissent de nouveau l'équilibre de la croûte terrestre .

Le meilleur exemple c'est l'accumulation annuelle de 100 millions de tonnes de sédiments pendant la crue d'août et de septembre du Nil , avant la construction du Haut Barrage (la dernière crue du Nil en 1964)

Cette accumulation s'étendait sur toute la vallée du Nil d'Assouan jusqu'à 10km à l'intérieur de la Mer Méditerrané formant le Delta .une pression progressive de la croûte continentale égyptienne agissait sur le manteau , par contre les sédiments issus de la région des grands lacs africains et des plateaux abyssins causent une diminution de pression qui favorite une poussée de magma dans les régions au grand sud de l'Egypte vers les régions des Plateaux d'Ethiopie et de l'Afrique équatorial . l' équilibre isostatique est ainsi rétabli.

Les mouvements terrestres et leurs influences sur la croute

depuis sa formation (il y a 4,6 milliards d'années) la terre a subi une série de modifications dans les formes et les positions des masses terrestres ainsi les surfaces des mers et des océans durant les périodes géologiques différentes , ainis affecte la mode de vie .

Les épreuves des mouvements terrestres:

• La présence des roches sédimentaires accumulées d'origine marine sous la surface de la mer et sa présence au sommets des montagnes et des collines comme : Mont Everest dans l'Himalaya(8840 mètres la surface de la mer) et le fond de la Mer Morte

(762 sous la surface de la mer) .

• La présence des couches de charbon à des grandes profondeurs sous le niveau de la mer ce sont à l'origine des restes des végétaux qui

vivaient sur la surface de la terre loin du niveau de la mer .

• La présence des couches de phosphate dans certains territoires à très hautes altitudes au-dessus du niveau de la mer ce sont à l'origine des restes de vertebres qui vivaient dans un environnement peu profond du milieu marin.

• La présence des récifs coralliens dans des régions au-dessus de la surface de la mer ils germent sous forme des colonies sur le plate-forme continentale de la régions côtière ou dans un milieu marin tiède d'énergie élevée , eau claire , salinité élevée , d'intensité lumineuse forte , et riche en matières organiques .

• Parmi les exemples récentes de l' affaissement de la terre ,la présence de ruines de temples romains plongés dans les eaux d'Alexandrie et ceux de beaucoup de villages et les centres d'observation côtiers au nord du Delta .

les mouvements de la terre se divisent en deux catégories :

1- Le mouvement épirogénique (du grec : formation des continents)

C'est un mouvement très lent et continu durant des périodes géologiques successives qui a affecté d'énormes surfaces du continent ou fond marin, cela a causé l'élévation ou l'effondrement de roches sédimentaires sans causer de plissements ou de cassures , mais des couches apparaissent horizontalement ou sous forme des plis plats sur la surface de la mer

Ce type de mouvement de la terre a joué un rôle important dans la répartition des mers et des continents au cours des périodes géologiques .

Parmi les exemples de ce genre de mouvement est l'origine du grand canyon du Colorado (Amérique du Nord) , où l'on trouve des sédiments marins restés horizontaux à une altitude de 1580 m(une surface importante de la Terre a été enlevée sans subir aucune déformation

pendant la précipitation . ainsi une grande surface de la terre s'élève sans subir aucune déformation pendant l'opération de levage qui continue lentement et graduellement durant une longue période

2- Les mouvements orogéniques (du grec : formation de montagnes)

Ce sont des mouvements rapides en comparaison avec ceux qui sont liés à l'épirogénie .les couches qui se déforment puisqu'elles sont exposées à des très forces puissantes (plissements , fractures), cela peut provoquer des raccourcissements de quelques kilomètres .

Ces mouvements peuvent s'effectuer sur des bandes étroites qui s'étendent sur des longues distances .

Les sédiments s'accumulent les uns sur les autres et on assiste à un raccourcissement , alors qu'ils étaient étalés sur de grandes surfaces. Il en résulte des chaînes de montagne comme celles de l'Atlas au Nord de l'Afrique (Tunisie , Algérie et Maroc) et celles des Alpes (France , Suisse , Italie , Autriche , et Yougoslavie) et les montagnes de Himalaya Nord d'Inde, la chaîne de montagne qui s'étend du Nord du Sinaï (dôme de Maghara) , les montagnes de l'oasis de Baharia dans le désert occidental , passant par les régions de Chabrawit et d'Abou Rouach à l'Ouest du Caire

Ces déformations peuvent être associées à du magmatisme , les laves remontent à la surface grâce aux failles résultant de plissements et de fracturations .

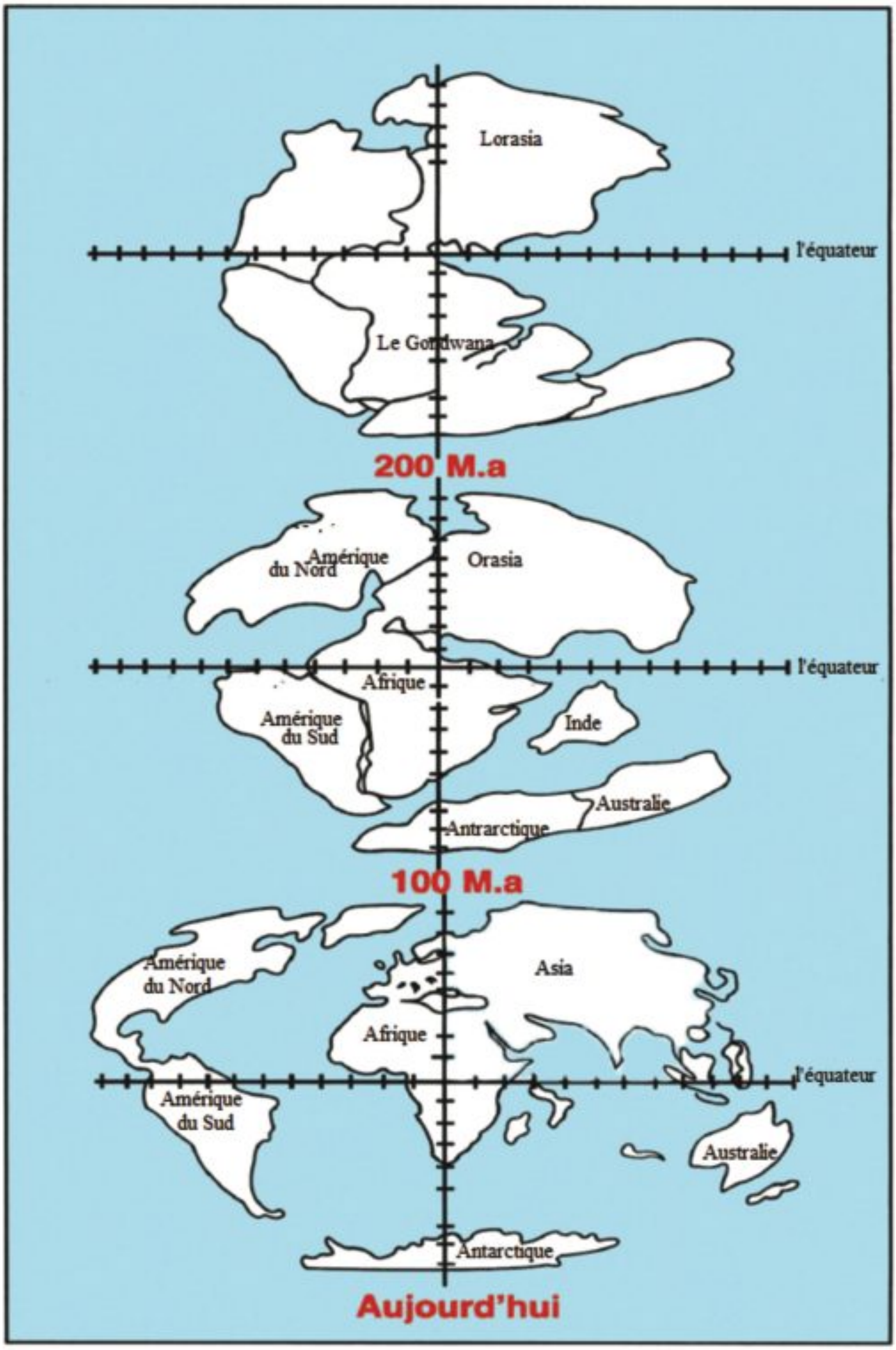
La lave , en se refroidissant , forme les roches magmatiques entre les couches des roches superficielles ou la lave peut continuer de sortir formant une éruption volcanique rejettent ses laves ,ses gaz ,formant des cônes volcaniques à cristallisation fine ou les laves se coulent en enlevant tout ce qui rencontrent des masses de roches jusqu'à refroidissement et se stabilisent dans les régions basses autour du cône volcanique .

Deuxièmement : La dérive des continents et la théorie tectonique des plaques

La complémentaires des contours des littoraux Est de l'Amérique du Nord et du Sud d'une part et des littoraux Ouest de l'Europe et de l'Afrique d'autre part comme un seul morceau coupé Ainsi que l'étonnante similitude entre les roches des différents continents

Alfred Wegener en 1922 proposa sa théorie : les continents étaient une masse énorme appelée La Pangée , composé de roches constituant le Sial recouvrant des roches constituant le Sial qui est le manteau externe de l'écorce dont ses roches sont riches en Silica (environ 70%) et l'aluminium qui est répandue dans le corps des continents recouvrant des roches plus denses formant le Sima: ses roches se caractérisent par la diminution du Silica en environ 45% mais ce sont les plus répandues ensuite le magnésium. Ce qui forme le fond des océans et se prolonge sous les continents . Le Sima était la croûte océanique et se prolongeait sous les continents à de grandes profondeurs, durant le Mésozoïque (environ 200Ma) , la Pangée a commencé à se disloquer formant nos océans actuels .Nos continents ne sont séparés et sont partis à la dérivé (dans toute les directions) .Ils n'ont pris leur position actuelle que durant le Pléistocène .

Wegener a attribué la cause de ce mouvement de la lithosphère au courants de convection dans le Sima .il précisa que ces courants étaient responsables de plissement et de fracture de l'écorce terrestre causant des changements de relief (orogenèse) particulièrement en frontières des grands continents : l'Afrique et l'Australie où la dérive a causé la formation de chaînes montagneuses due à la dérive des continents .



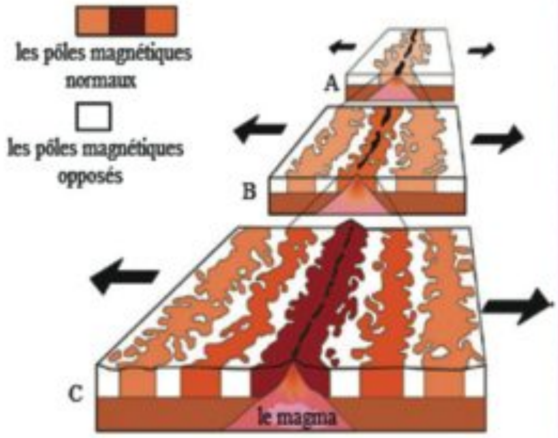
La dérive des continents

Arguments en faveur de la dérive des continents

QuandWegener a proposé sa théorie il y avait de discussion depuis 50 ansmais ses exemples et ses preuves ont calmé ses opposants ,les preuves de sa théorie sont ce qui suit :

(1) Le paléomagnétisme :

C'est le magnétisme des roches qui renfermement des minéraux qui acceptent l'aimantation comme les oxydes de fer qui sont affectés du champ magnétique terrestre pendant la formation des roches. Alors que certains minérauxmagnétiques dans les roches se ressemblent dans la direction et l'intensité du champ magnétique pendant leur formation et donnent des preuves sur le comportement du champ magnétique terrestre dans les différentes, époques . de l'étude de l'angle de déviation de l'aiguille magnétique, on a trouvé que le degré de déviation au pole est 90° et à l'équateur zéro°, ainsi on peut déterminer la position originale de roche durant sa formation. si elle se trouve dans une position différente à la position originale.



Le paléomagnétisme

Alors la présence de roches de déviation magnétique 20° au prés du pole Nord, prouve la dérive de la masse de roche, ce qui prouve la théorie de la dérive des continents.

C'est claire la variation de la position des pôlesmagnétiques et leur changement durant le temps géologique, ceci est prouvé en étudiant le devis du milieu d'océan , ainsi les changement magnétiques des côtes du devis se ressemblent comme la figure , ce qui prouve la dérive des continents .

(2) Le paléoclimat :

Les différents ceintures climatiquessont arrangées dans des régionsparallèles s'étendent de l'Est vers l'Ouest et se dégradent du climat équatorial au climat tropical (désertique), au climat tempéré (région despâturages , ou des herbes) , puis la région des forêtsà feuilles caduques puis les forêts conifères , puis le climat polaire congelé , en étudiant le registre géologique , on prouve la dérive des continents à travers :

a- l'étude des évaporites :sont des dépôts salins qui se sont accumulés sous forme de couches sédimentaires à la suite de l'évaporation de l'eau des solutions renfermant ces sels dans des régions climatiques sèchesstérile se trouvent actuellement dans les régionstrès froides au Nord d'Europe et Canada .

b- l'étude des fossilesde récifs coralliens et charbon qui se trouvent que dans un milieu tropical ou équatorial , leur existence actuellement près de la région polaire prouve que ces régions étaient dans un milieu différent que sa position actuelle

(3) La glaciation paléo-mésozoïque (crise permienne)

Des roches répanduesdans l'hémisphèreSud, formées entre la fin du Paléozoïque et le Crétacé présentent une similitude étonnante

*Les roches des plusieurs continents de l'hémisphère Sud en Amérique du Sud forméesv (entre la fin du Paléozoïque et le Crétacé ressemblent avec les roches de l'îles Fokland ,v en Afrique du Sud , aux Indes , en Australie et dans l'Antarctique) .

* Ce phénomène a été interprété par l'existence d'un super continent " le Gondwana" qui englobait les continents .

* L'examen de la distribution des glaciations dans les roches du sud de ces continents et leur similitude , suggère que la dérive des continents a

joué un rôle dans la distribution géographique de ces continents .

(4) Les fossiles animaux et végétaux :

Il se trouve certains fossiles des reptiles de même genre qui ne peuvent pas passer les océans et se trouvent dans les roches des continents du Sud seulement . Ainsi il se trouve des fossiles des feuilles et des graines des plantes terrestres primitives dans les continents du Sud et l'Inde ce prouve la connexion entre ces continents ensemble .

(5) La construction géologiques des continents :

Les structures géologiques complètent mutuellement en formant un prolongement cohérent .

Ce qui prouve que les montagnes étaient reliées puis séparées l'une de l'autre .

Parmi les exemples de la correspondance des formations géologiques dans les massifs montagneux en Afrique du Sud qui se prolongent en Argentine à l'Ouest d'une part et en Australie à l'Est d'une autre part.

Argument opposé à cette théorie

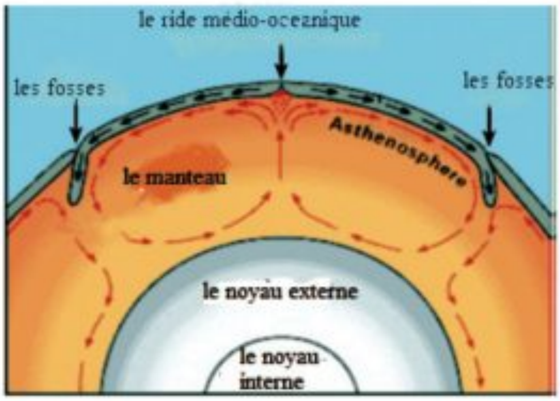
Le Gondwana , ce super continent qui englobait les continents de l'hémisphère Sud a été partiellement submergé à la fin du paléozoïque laissant à la place non continents actuels et la péninsule indienne . ces continents , suggèrent les opposants à la théorie de la dérive , étaient reliés entre eux par des passages étroits terrestres en formes des ponts "intercontinentaux" (bras de terre joignant ces continents) qui furent engloutis.

Il n'y a donc pas de dérive mais submersion partielle. Pourtant les forages et les sondage des fonds n'ont pas trouvé de traces de Sial de faible densité qui aurait pu former les ponts en question.

Actuellement la plupart des hypothèse de Wegener se vérifient. Il nous reste pourtant à avoir comment a eu lieu cette dérive des continents et son mécanisme .

Le mécanisme de la théorie de la tectonique des plaques

La théorie de la dérive des continents a été remise à l'honneur depuis l'année 1968, à la suite de l'interprétation cohérente qu'ont donné Ezax – Oliver – Maiexe dans leur théorie de la tectonique des plaques.



la formation du ride médio-océanique

D'après cette théorie , le lithosphère , formé de plusieurs grandes plaques sont océaniques d'autres continentales épaisses d'une centaine de kilomètres . ces plaques

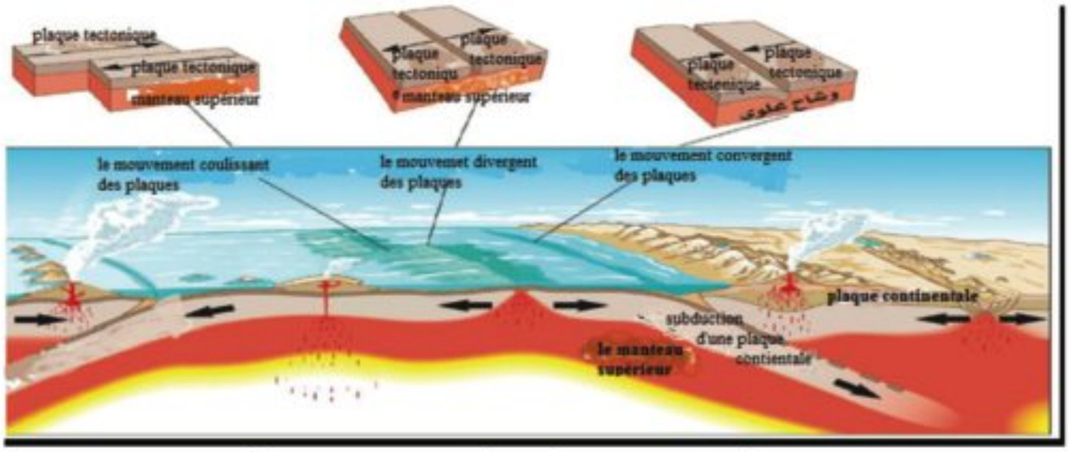
se trouvent dans des fissures marines profondes ou les hautes chaînes montagneuses , ces plaques se déplacent par un mouvement continuel lent imperceptiblea cause de la présence des courant circulaires responsables de la plupart des grands phénomènes constructifs de l'écorce terrestre.

Les fonds des mers et des océans se forment des roches Basaltes (plus dense) nommées Le Sima tandis que les continents se forment des roches Granites légères (moins dense) nommées Le Sial , ainsi les plaques océaniques se glissent au dessous des plaques continentales puis fondent dans le manteau par le mouvement des courants de convection

Il se trouve trois sortes de mouvement : convergent , divergent et coulissante (glissante)

1- Le mouvement divergentdes plaques :

Est nommé le mouvement constructif , est établi des forces d'attractions , ainsi chaque plaque s'éloigne de l'autre comme la région dorsale medio océanique et ainsi Le continent peut être fissionner et se forme de bassin océanique graduellement et très lentement comme le cas d'Afrique où la Mer Rouge se forme et ses côtes s'écartent du taux 2,5 cm/an et comme le
a cause de l’éloignement de la plaque arabe du plaque africain
cas du continent Gondwana dans le passé et aussi la formation des océans Atlantique et Indien .



Le mouvement des plaques tectoniques

2- Le mouvement convergent des plaques :

Est nommé le mouvement destructifest établi de mouvement de deux plaque l'une vers l'autre , elles se rencontrent et se heurtent , le mouvement peut être entre deux plaques continentales

Ce collision entraine à la formations des chaînes énormes de montagnes comme Himalaya où le mouvement peut être entre deux plaques , l'une glisse au dessous de l'autre , il se forme des profondeurs sous-marines , ainsi il se forme des iles volcaniques .

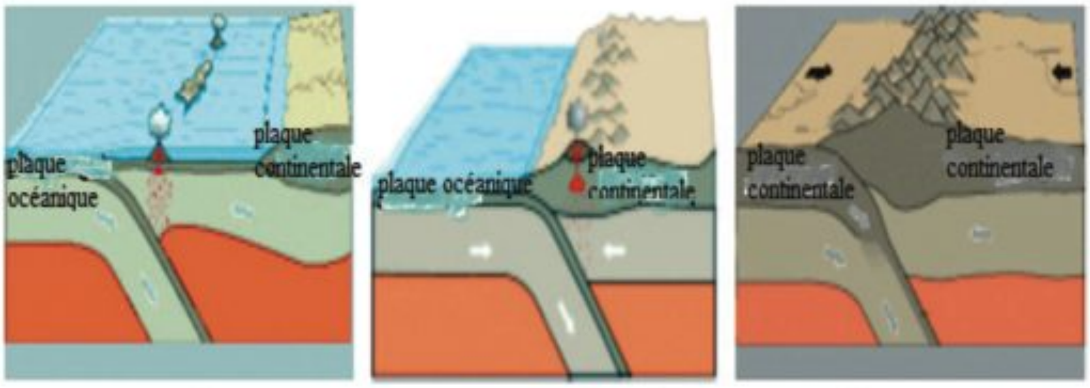
Si le mouvement entre les deux plaques , l'une continentale et l'autre océanique , diffèrent de leur densité , la plaque océaniqueplonge au

dessous de la plaque continentale et fond complètement et se formedes chaînes de montagnes comme lesAndes en Amérique Sud et

la Mer Méditerranée.

3- Le mouvement coulissant des plaques :

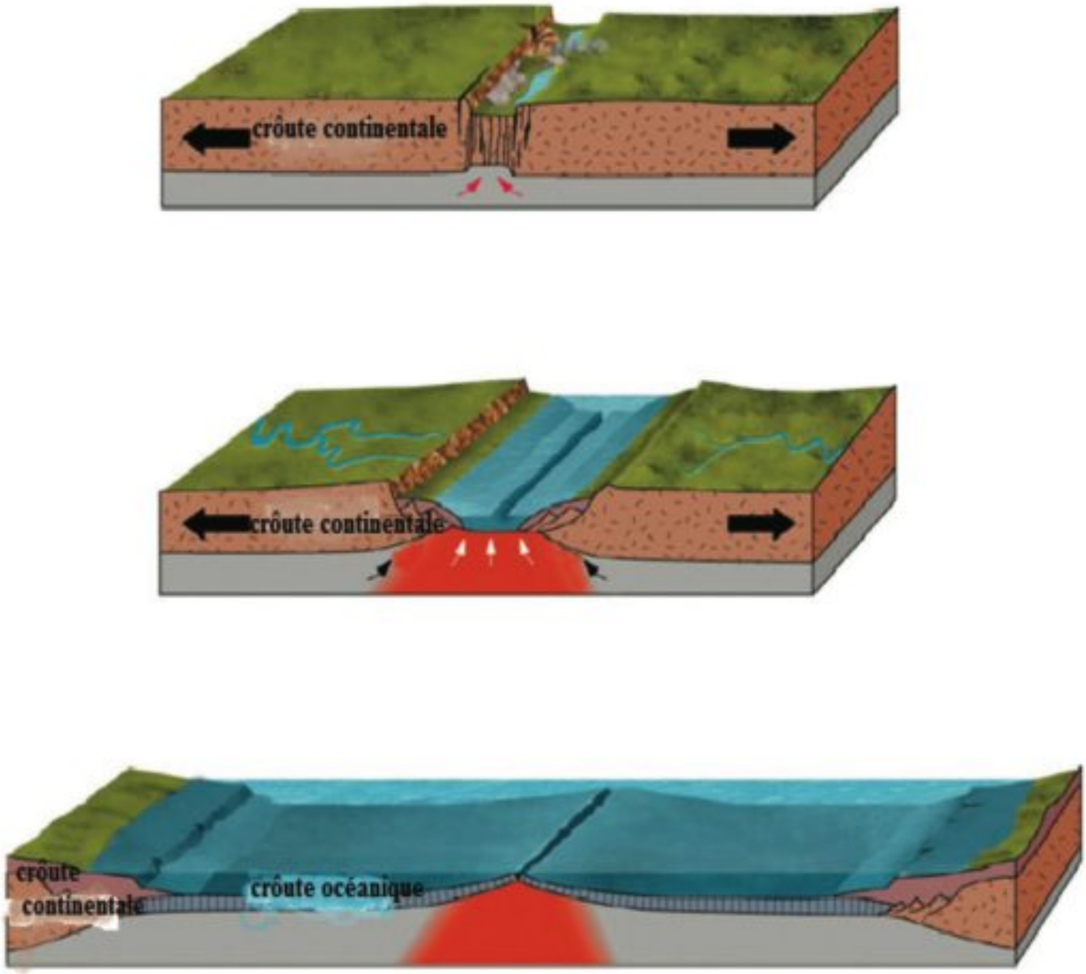
Est à l'origine du mouvement du bord d'une plaque sur le bord d'une autre , formant des failles transversales verticales qui causent une fissure ou une déformation , ou produit des volcans et des séismes comme :La faille de San Andreas et apparait dans le golfe d'Aqaba.



Les sortes du mouvement des plaques tectoniques

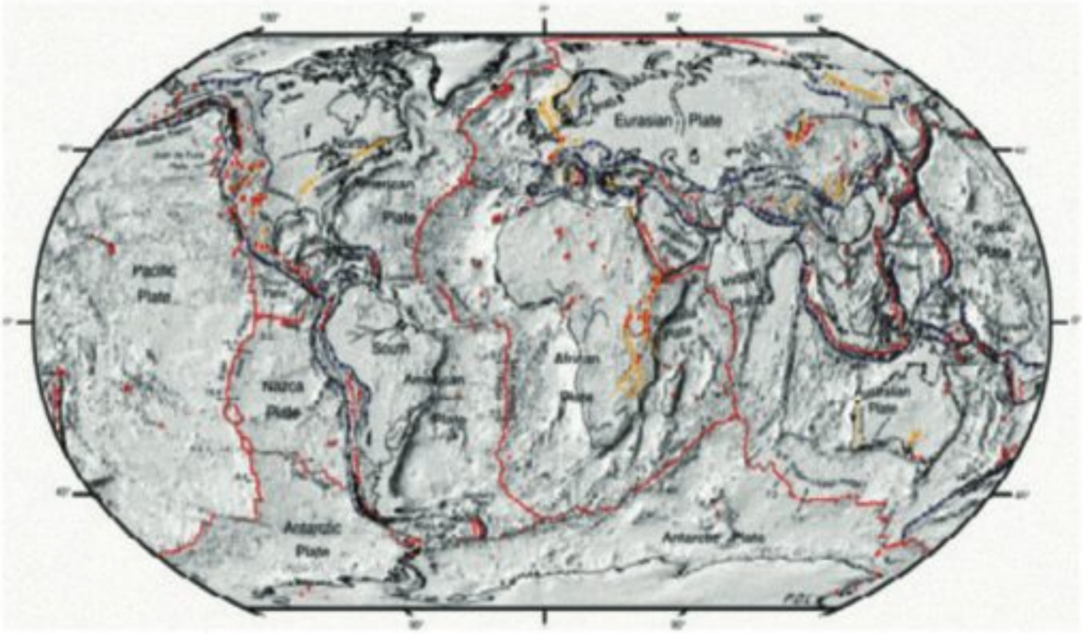
Les raisons du mouvement des plaques tectoniques :

Le mouvement se produit à cause de la variation de la répartition de la température dans le manteau, il se forme des courants de convection dans le magma qui se trouve dans la couche supérieure du manteau , et il est deux genres ; descendent qui sert à la formation des abysses profonds et ascendant cause la formation dela région dorsale medio océanique.



La formation des abysses de la région dorsale medio océanique

Par l'étude et l'enregistrement des foyer des séismes sur la carte géologique, on a pu déterminer sept énormes plaques tectoniques : plaque Africaine ,plaque Euro Asie , plaque d'Amérique Nord ,plaqued'Amérique Sud , plaque Pacifique , plaque Australie , plaque Antarctique , et d'autres petites plaques qui sont toujours en mouvement .



Les plaques tectoniques

Les séismes

Le séisme : est une énergie emprisonnée au sein de la terre , sort sous forme des tremblements de terre rapides consécutifs , l'un après l'autre,se produisent dans la croûte terrestre, peuvent provoquer des destructions importantes ou bien les tremblements peuvent être d'intensité faible non sensible par l'homme .

Parmi les séismes récents qui ont des effets évidents:

Les séismes qui ont secoué l'Egypte le 12 octobre 1992 qui ont détruit des milliers de bâtiments , il ya eu 600 victimes . aussi les séismes marins : "El Tsunami" qui ont touchéplusieurs pays Asiatiques qui se trouvent sur la côte de l'océan Indien le 26 décembre 2004 .

Il y a eu des milliers de victimes et la destruction et des villes côtières en Indonésie , Inde , dans le Philippines et d'autres pays.

Les séismes qui ont secouéle Japon en 2011,conduisent à des catastrophes.

Les genres des séismes :

1- Les séismes volcaniques : ce genre de séismes est lié à l'activité volcanique , ce sont des séismes locaux qui ne se prolongent pas sur des grandes surfaces .

2- Les séismes tectoniques :ce genre de séismes sont dus à des mouvements de rapprochement ou d'écartement des masses rocheuses qui sont exposées aux failles , ces séismes sont les plus courants sur la croûte terrestre .

3- Les séismes plutoniques : leur centre se trouve à une profondeurplus que 500km sous la surface de la terre .

Les causes pour lesquelles les séismes ont lieu :

C'est la rupture des masse rocheuse subitement à cause de la pression intense ou l'opération de l'attraction que les roches ne pouvaient pas les

supporter , ainsi elles se cassent et l'énergie potentielle se libère et se transforme en énergie cinétique .

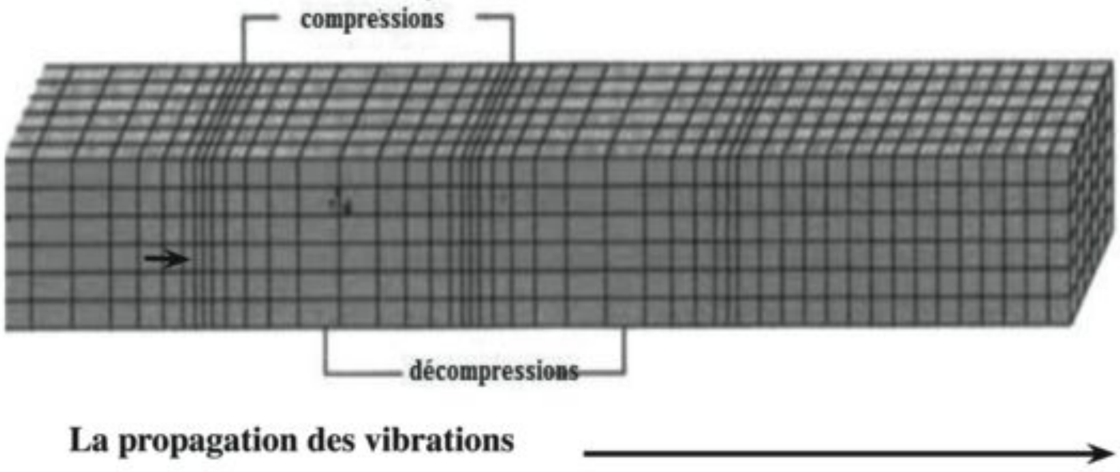
Cette énergie se déplace de l'épicentre sous formes des ondes sismiques qui se propagent dans des grandes surfaces . pendant leur déplacement , elles font des vibrations dans les roches d'où elles passent jusqu'à la surface de la terre . causant la vibration des équipements , ce qui entraine leur craquage ou destruction , le tremblement est maximum dans la région qui se trouve au dessus du séisme , nommée "l'épicentre " ou au-dessus du foyer de séisme , l'intensité du tremblement mécanique diminue rapidement hors cette région , le séisme est mesuré par l'appareil sismographe .

Les ondes sismiques :

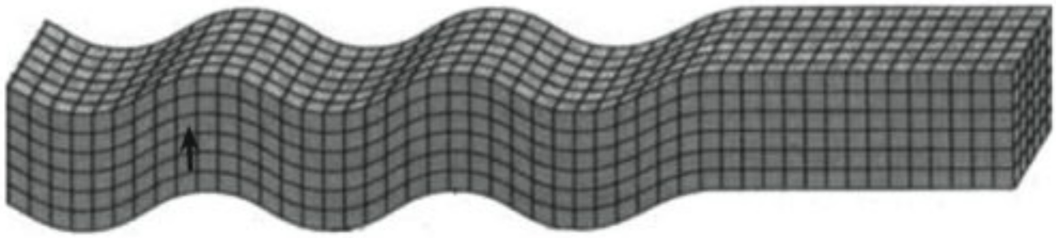
Elles sont deux genres : ondes internes (se divisent en ondes primaires et secondaires) et ondes superficielles.

Premièrement : Les ondes internes :

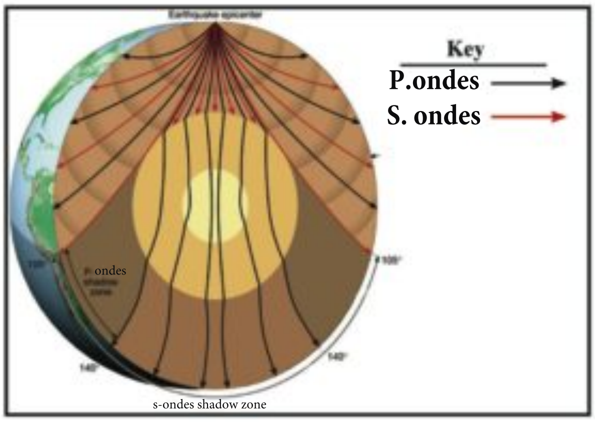
1- Les ondes primaires : sont des ondes longitudinales (primaires) très rapides , les premières qui arrivent aux machines d'enregistrer , se propagent à travers les corps solides , liquides et gazeux .



2- Les ondes secondaires : sont des ondes vibratoires transversales plus lentes que les ondes primaires , elles ne propagent pas dans les liquides ni les gaz , mais elles se propagent à travers les corps solides seulement .

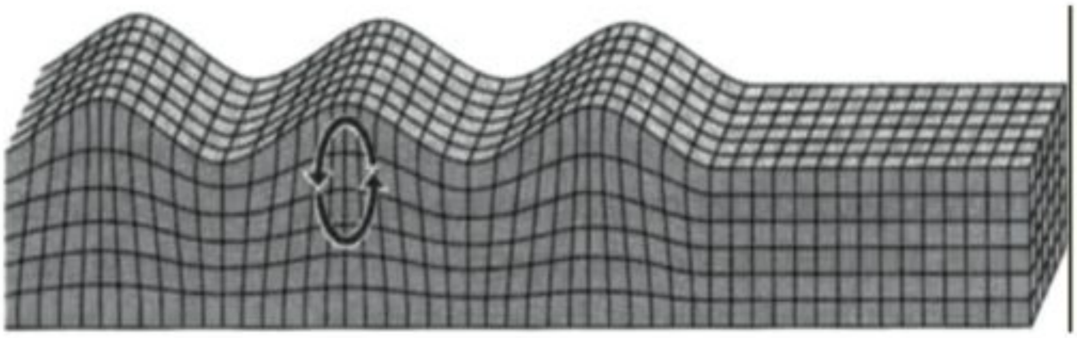


La propagation des vibrations →



Deuxièmement : Les ondes superficielles :

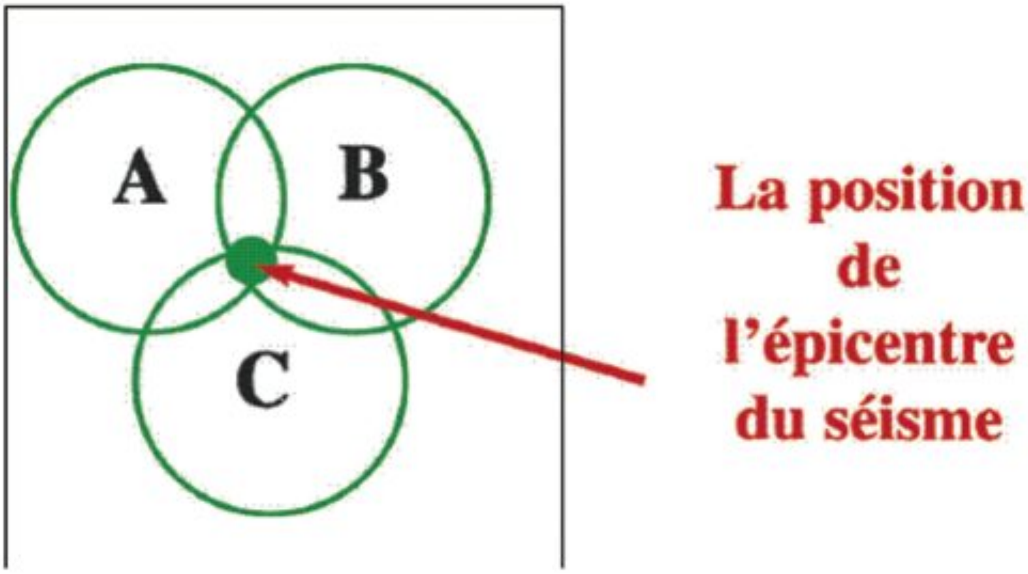
Sont nommées les ondes longitudinales , ce sont des ondes complexes d'une grande amplitude se propagent près de la surface de la terre , , sont engendrées de l'énergie produite des ondes primaires et secondaires , ce sont les dernières ondes qui arrivent aux appareils d'enregistrer , causent des destructions massives.



La propagation des vibrations

La détermination de l'épicentre d'un séisme :

Ceci a lieu par la coopération entre trois stations séismiques (A , B , C) , chaque station enregistre le temps d'arrivé de ces types d'ondes , en connaissant la vitesse des ondes et le temps d'arrivé , on peut déterminer la distance entre la station séismique et l'épicentre , puis on trace 3 cercles sur une carte dont le centre de chaque cercle est la station sismologique , l'intersection commune aux trois cercles , détermine la position de l'épicentre du séisme .



La détermination de l'épicentre d'un séisme

La mesure de l'intensité d'un séisme :

L'intensité d'un séisme : est la mesure qui permet d'évaluer les effets destructifs d'un séisme et la réaction des gens, l'échelle de Mercalli d'intensité modifiée est plus utilisée en Amériqueet le monde , cette échelle est divisée en douze sections selon les effets destructifs d'un séisme

L'échelle de Richter pour évaluer les séismes :

En comparant les séismes quantitativement, il faut utiliser une mesure plus précise que celle deMercalli , qui dépend de l'estimation de la quantité de l'énergie libérée ,

Charles Richter en 1935 a inventé cet appareil .

Cette échelle indique la magnitude qui mesure l'énergie libérée par le séisme .

Cette échelle de Magnitude commence par le degré (1) ,la plus forte secousse jusqu'à présent était évaluée par 8,6 selon l'échelle de Richter.

Questions

1- Que veut –on dire par "équilibreisostatique" ? quel effet q – t – il sur les roches de la croûte terrestre .

2- Donnez un exemple de mouvement épirogéniques des continents et un autre de mouvementconstructifs des montagnes et leur effets sur les roches .

3- Quelles sont les conditions écologiques qui provoquent le développement de la végétation et quelles sont les conséquences économiques ?

4- Discutez en bref le principe de la théorie de la dérive des continents et les arguments en sa faveur .

5- Que veut dire par " plaque tectonique " et comment se forme une plaque tectonique ? et quel est son effet sur la stabilité et la forme de la croûte terrestre ?

6- Qu'est ce que un séisme ?

7- Discutez en bref :

Les séismes marins – le foyer du séisme – échelle de Richter .

8- Comment peut-on déterminer un point au-dessus du foyer d'un séisme?

9- Citez le terme scientifique :

A- Des séismes dont le foyer se trouve à une grande profondeur de la terre.

B- Des séismes successif qui causent la destruction énorme.

C- Des ondes très rapides , les premières qui arrivent aux machines d'enregistrer séismiques.

10- Commentez :

A- La présence des roches de sel de gemme au centre Europe dans les couches de la période lemienne.

B- La présence des couches de phosphate sur la terre.

C- Le développement des coraux dans la Mer Rouge et non la Méditerranée.

D- La formation du grand Canyon de Colorado et les Cordillères d'Alpes.

11- Comparez :

A- Les roches Sial et roches Sima.

B- Les mouvements Orogéniques et mouvements Epirogéniques .

C- Les ondes sismiques primaires et ondes sismiques secondaires .

Chapitre 5
L'équilibre du mouvement entre l'eau, l'air et la terre

Objectifs

A la fin de cette leçon, l'élève devient capable de :

1- Expliquez l'instabilité apparente des reliefs de la terre.

2- Comparer entre les forces internes et les forces externes qui influent sur les roches.

3- Démontrer le sens de l'érosion.

4- Expliquer les étapes de l'érosion.

5- Démontrer le sens de la désagrégation.

6- Expliquer les facteurs qui influent sur la désagrégation mécanique.

7- Comparer entre la désagrégation mécanique et la désagrégation chimique.

8- Expliquer l'effet de la désagrégation chimique sur le granite.

9- Comparer entre l'effet destructeur et l'effet constructeur des vents.

10- Reconnaitre l'érosion différentielle et la formation des mastabas.

11- Démontrer l'effet destructeur des pluies.

12- Expliquer le sens des torrents ; et comparer entre l'effet destructeur et l'effet constructeur des torrents.

13- Citer la définition du fleuve et les étapes par lesquels passent les fleuves.

14- Comparer entre l'effet destructeur et l'effet constructeur du fleuve.

15- Comparer entre la charge des vents et la charge des fleuves.

16- Expliquer comment se forme le Delta.

17- Citer la définition des eaux souterraines.

18- Comparer entre l'effet destructeur et l'effet constructeur des eaux souterraines.

19- Expliquer l'effet destructeur des mers.

20- Reconnaitre les différentes régions de la mer, et le genre de chacun de ses sédiments.

21- Citer le sens des lacs en expliquant comment ils se sont formés.

22- Comparer entre les sédiments des lacs salins et des lacs doux.

23- Démontrer comment s'est formé le sol.

24- Comparer entre le sol antochtone et le sol albochtone.

L’équilibre du mouvement entre l’eau, l’air et la terre

Vous pouvez croire que la surface de la terre, y compris les reliefs, est stable et ne change pas avec le temps, ceci car l’influence des différents facteurs est lent ordinairement en général, on ne peut pas le remarquer facilement dans un temps déterminé. Avec le temps, ce changement peut devenir clair, l’exemple le plus proche qu’on peut citer est l’effet des vents. Par exemple, on remarque que les vents portent le sable d’un endroit à un autre, on les trouve qui couvrent des monuments clairs, comme les bâtiments, les arbres et d’autres qui existent dans le milieu désertique. On remarque aussi l’accumulation de ce sable sous forme de dunes de sable. C’est ainsi que la forme de la terre change sous l’effet des vents, aussi les séismes et les volcans participent parmi les effets qui modifient la surface de la terre où ils causent une descente dans la croûte terrestre, dans quelques endroits, et des hauteurs se voient dans d’autres endroits. Aussi sont ajoutées des quantités du sein de la terre à sa surface, comme dans les lavas et les éruptions volcaniques. De ceci on voit que la stabilité dans la forme de la surface de la terre est réellement une stabilité apparente seulement ; mais en réalité, la forme de la terre est un changement continu à l’aide des différents facteurs naturels ; on peut les diviser en 2 catégories essentielles qui sont :

Premièrement :Les facteurs externes :

C’est tout ce qui concerne l’effet de l’atmosphère et de l’hydrosphère sur la croute terrestre, des exemples de ces facteurs la variation de température, les pluies, les vents et ce qui en vient de torrents, de fleuves, de lacs, de mers, d’océans, de glaciers, aussi l’effet des plantes et d’animaux.

Deuxièmement :Les facteurs internes :

Ils proviennent de la chaleur qui se trouve au sein de la terre, des différentes pressions internes, ce qui provoque des séismes, des volcans, des mouvements terrestres et des crampes.

Les facteurs externes et internes influent sur la forme de la croute terrestre ; ils provoquent des formes, des structures géologiques, dites reliefs. Nous discuterons en détails les facteurs externes seulement.

Les facteurs externes ou superficiels :

On remarque que les facteurs externes, qui causent des changements dans la surface de la croute terrestre qui prennent leur activitéde l'énergie solaire. Ces facteurs travaillent durement à planifier la surface de la terre, c. à. dire que son effet est destructeur. Si le rééquilibre à l'aide des facteurs internes, qui rehaussaient beaucoup de parties de la surface de la terre grâce aux mouvements terrestres et aux activités volcaniques, la terre serait plane et sans reliefs depuis longtemps. Ce niveau de surface auquel les facteurs externes tentent à y arriver est appelé « le niveau de base d'érosion, qui doit égaliser la surface de la mer, le moindre de niveau auquel les facteurs de destruction peuvent arriver.

Ces facteurs superficiels ont un facteur destructeur appelé érosion (dénudation) et un facteur constructeur appelé sédimentation. Ceci démontre que les facteurs superficiels sont représentés en 2 opérations qui sont la destruction et la construction.

L'érosion (dénudation) :

L'érosion signifie l'effet des facteurs externes sur le rapiècement des roches, puis le déplacement des rapiècements, exposant une nouvelle surface de roches une autre fois à l'érosion. Les agents de transport [transportent ces particules] comme les vents, les eaux des torrents, des fleuves et des mers et qui ont un effet destructeur aussi, ce qui est appelé

érosion. Ces agents de transport transportent ces particules où elles se déposent sous forme de couches pour que les roches sédimentaires se forment. L'érosion a lieu en 3 étapes qui sont :

a) La désagrégation.

b) Le transport et la sédimentationpar l'eau et les vents.

c) Le mouvement des roches et les sédimentations par attraction.

Nous verrons ces opérations en détails dans les lignes suivantes :

a) La désagrégation (l'altération) :

Tous les matériaux qui existent sur la surface de la terre subissent l'effet des facteurs climatiques. Cet effet est changeant d'une roche à l'autre dans des conditions

nombreuses. Regardez la surface d'une pièce de marbre ou n'importe quelle autre pierre d'ornement dans la devanture d'un nouveau magasin, elle est lisse et brillante.

Comparez une seconde roche dans la devanture d'un vieux bâtiment, vous trouvez que la surface du corps du sphinx qui était lisse et brillante en la sculptant. Regardez sa surface maintenant, vous la trouvez rugueuse et non polie, influée par des facteurs climatiques pour plus de 3 milles ans. Le dernier résultat de la désagrégation est rapiécer les roches en blocs plus petits de volume sous l'effet de la désagrégation mécanique ou dissocier les minérauxqui forment les roches, former de nouveaux minéraux sous l'effet de la désagrégation chimique.

L'altération (désagrégation) mécanique :

C'est casser les roches en blocs plus petits, de même composition ou détacher les roches en minéraux qui les formes sous l'effet des facteurs climatiques ordinaires sans changement en sa structure chimique ou minérale. Par exemple : si on prend une partie de la roche du granite qui se forme de 3 minéraux essentiels : le feldspath de potassium, le mica et le quartz, si elle se désagrège en morceaux en volume de graviers, chacun de ses morceaux est formé aussi de 3 minéraux de la roche du granite. Si on la défait désagrège en morceaux plus petits en volume de grains de sable, en ce cas on trouve que la graine est souvent un des minéraux qui forment la roche du granite.

Facteur de la désagrégation mécanique :

Cette opération a lieu dans la nature sous l'effet des facteurs physiques de congélation de l'eau, la différence répétée de la température, la différence de charges sur les roches.

Aussi l'activité vitale de la plante et de l'animal provoque des résultats effectifs dans la défaite des roches.

1) La congélation et le dégel répétés des eaux dans les fissures des roches:

On considère la répétition de la congélation des eaux dans les fissures, les joints des roches, le dégel de la neige pendant la nuit et le jour ou dans des saisons en échange, des plus importants facteurs de la désagrégation mécanique dans les régions polaires froides ou de hautes montagnes où le volume de l'eau augmente à sa congélation, alors elle presse sur les côtés des fissures et des joints près de la surface soit horizontale ou verticale et les élargit ; elle sépare des morceaux de roches de la roche mère, elle devient défaite, puis cet effritement tombe, formant une pente roche aux pieds de la montagne ou du palier.

2) La variation de la température :

La dilatation de la chaleur qui résulte de la dilatation de la surface de la roche (et ses composantsminéraux) et sa contraction d'après les variations quotidiennes dans la température surtout dans les régionsdésertiquessèches ou la différence entre la température du jour et de la nuit est grande ; facteur quiaffaiblit la cohérence des constituants minéralogiques de la roche, provoquant son effritement avec le temps, a la répétition de cette opération. L'éclatement des galets dans le désert est dû aux changements répétés des températures.

3) Le déchargement à cause de l'érosion :

Il y a un autre facteur qui a un effet remarquable sur l'érosionmécanique, c'est la dilatation causée par le déchargement qui a lieu dû à l'érosion.

En retirant de grands poissons des roches, dont le poids de ses couches pressait sur les roches en-dessous, ou apparaissent sur la surface des roches magmatiques souterraines qui étaient sous une grande pression au sein de la terre. L'effet de l'allègement de la charge apparait en haut par la dilatation de roches ou pas de résistance. On voit cela clairement dans les roches du granite ou sa surface ouverte se sépare en des croutes sphériques. La dissolution du minéral feldspath par l'érosion chimique du granite aide à compléter l'opération de séparation des croutes sphériques sur la surface de cette roche.

4) L'effet des facteurs vitaux (plantes et animaux) :

L'effet de facteurs vitaux ne nous est pascaché dans l'effritement et la désagrégation des composants de la surface de la terre.

a- Les racines des plantes battent le sol ou les joints des roches en cherchant l'eau, ce qui les rend dissociables.

b- Les animaux et les insectes qui vivent sous la surface aident à creuser le sol et participe à le rendre dissociable, transportable avec les agents de transport.

L’altération chimique

C’est la décomposition des constituants minéralogiques des roches constituant de nouveaux minérauxdû à avoir ajouté un élément ou plus à sa structure chimique, ou à avoir quelques éléments, ce qui change sa structure chimique. Ceci a lieu sous l’effet des conditions climatiques superficielles ou près de la surface surtout à la présence de l’eau considérée par le facteur effectif dans la désagrégation chimique, jusqu’à ce que ces minéraux deviennent en équilibre avec les nouvelles conditions. Les Egyptiens ont taillé la plupart de leurs statues et leur obélisques de la roche granite aprèsêtreconçus de sa force et sa résistance aux facteurs d’altération sous l’effet du climat surtout en Haute-Egypte ou le climat est sec et rare la tombée des pluies. Les statues et les obélisques ont demeure environ 400 ans polis et lisses. Ceux qui peuvent voir un de ces obélisques transportes à la fin du 19 e siècle enEurope à Londres, à Paris ou en Amérique à New York ou les pluies tombent la plupart de l’année. On trouve que la surface de l’obélisque n’est plus lisse comme il était en Egypte mais il a été influence sous les nouvelles conditions climatiques et il est devenu matte et en corrosion.

Facteurs d’agrégation chimique :

1- Les pluies acides :

Les eaux, surtout celles qui contiennent peu de quantité de matières acides dissouts qui provoquent la formation de pluies acides, sont considérées des plus importants facteurs d’agrégation chimique, qui provoquent la décomposition des roches ; par exemple la pierre calcaire se dissout totalement sous l’effet des pluies chargées du bioxyde de carbone, connues par carbonisation.

2- L'operation d'oxydation :

Ce processus est fait à l'aide d'eau dissout dans l'oxygène, surtout les minéraux ou le fer et le magnésium entrent dans leur structure et qui se trouvent dans la roche Basalte.

3- L'operation d'hydrolyse :

Ce processus (ajouter l'eau a la structure minérale) aide à la décomposition chimique es roches, des plus connus exemples la transformation du minéral Anhydrite (sulfate de calcium anhydrite) ou minéral Gypse (sulfate de calcium hydrique).

4- La différence entre les conditions de la formation des minéraux et les conditions écologiques superficielles :

L'agrégation chimique fait changer les constituants minéralogiques des roches pour que ces minéraux soient en équilibre avec les nouvelles conditions superficielles. Alors, on attend que la différence soit grande entre les conditions de formation des minéraux et entre celles du milieu superficiel, plus la suggestion du changement de l'agrégation chimique. On trouve que les minérauxcristallisés par le magma, à la haute température et sous une grande pression au sein de la terre, sont plus ables à l'agrégation de ceux formés à une basse température et sous moins de pression. On acquiert cela si on étudie la décomposition de la roche granite, le plus magmatique des roches souterraines connues parmi les roches de la croute terrestre, on trouve que les constituants essentiels des minéraux du granite(le feldspath de potassium, le mica et le quartz) diffèrent dans leur degré d'influence par l'agrégation chimique.

a) Le minéral feldspath est très faible sous l'effet de l'acide carbonique résultant de la dissolution du bioxyde de carbone dans les de pluies. Il se décompose et se transforme en nouveau minéral kaolinite (silicate d'aluminium hydrique).

Ceci parait dans sa couleur matte et sa transformation à un cas poussiéreux.

c) Le minéral quartz est le dernier minéral cristallisé du magma, où il se forme sous de basses températures, aussi sa structure chimique et ses propriétés physiques le rendent stable, d'où il n'est pas influencé par l'agrégation chimique.

Conclusion : La roche granite, face à l'agrégation chimique, le feldspath se décompose en kaolinite, le mica en minéraux d'origine d'argile et le quartz reste sans décomposition.

D'après l'équation suivante (à lire seulement)

$$2K\,Al\,Si_3\,O_8 + 2\,H_2\,CO_3 + H_2O \longrightarrow Al_2\,Si_2O_5(OH)_4 + 4Si\,O_2 + 2\,KHCO_3$$

Feldspath potasique	Acide carbonique	Kaolinite

Par suite, si on regarde la surface du granite après la décomposition, on trouve que le quartz est le seul minéral qui reste sans changement, tandis que les minéraux qui l'accompagnent en nouveaux constituants minéralogiques, plus faible, moins en cohésion des minéraux mères, ce qui aide et accélère l'apparition de l'effet du processus d'agrégation mécanique qui va de pair avec l'agrégation chimique, d'où la couche superficielle de la roche défait et s'amoncelle.

Si on regarde le résultat du processus de l'agrégation chimique des roches magmatiques et transformées, la plupart d'elles formées de minéral silicate représentés en feldspath, mica et minéraux qui contiennent le fer et le magnésium qui se forme essentiellement d'un groupe de minéraux d'argile qui se trouve dans le sol agricole mélange par d'autres résultats des processus d'agrégation.

b) Le transport et la sédimentation

Le processus du transport se fait à l'aide d'un nombre d'éléments tel

que : les vents, les pluies, les torrents, les fleuves, les mers, les eaux souterraines et d'autres. Tous ces éléments ont un effet destructeur de frètement sur les roches, aussi ils sont considérés transportant de ces particules et leur déposants, c.a. dire ont un effet constructeur.

L'érosion différentielle

C'est quand un des différents facteurs passe ou heurte des roches de différentessolidités, c.a. dire se compose de roches fragiles, des roches solides les surmontent, alors les roches fragiles sont érodées d'un taux plus grand que les roches solide. Tel est le cas dans les mastabas sous l'effet des vents, des chutes d'eau, des méandres sous l'effet des fleuves, sur les côtes et les caves côtières sous l'effet des vagues dans les mers.

(1) Les vents

Les vents ont un effet remarquable sur les régions désertiques où l'absence de végétation sur la surface de la terre et la taille réduite des roches de la croute terrestre à cause des différentes facteurs d'agrégation.

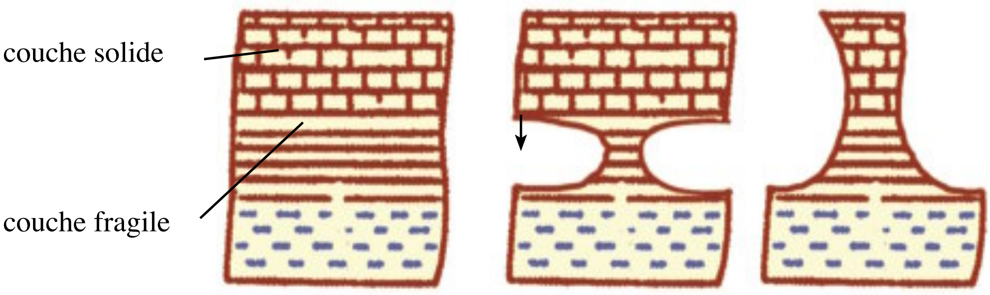
a) L'effet destructeur des vents :

L'érosion différentielle des vents

L'effet des vents apparait selon ce qu'ils portent de sable, de particules de roches ou de poussières. Cette charge est suspendue dans l'air ou tombe sur la surface du sol. L'effet destructeur des vents diffère selon plusieurs éléments : la vitesse du vent, le volume, la forme et la densité des particules, le genre des roches, leur degré de solidité, l'influence d'autres facteurs climatiques comme l'humidité, l'effet du facteur du temps.

1- L’effet des vents en passant sur les couches de différentes solidités:

Quand ces vents charges de sable passent sur des roches de différentessolidités, c.a. dire qui contiennent des couches fragiles comme les roches d’argile, surmontées de roches solides de pierre calcaire, ce qui fait l’érosion des couches fragiles et les roches solides restent remarquables, et peuvent tomber par l’attraction comme le cas des mastabas, cei est dit érosion différentielle.



L’érosion différentielle et l'effet de la gravité

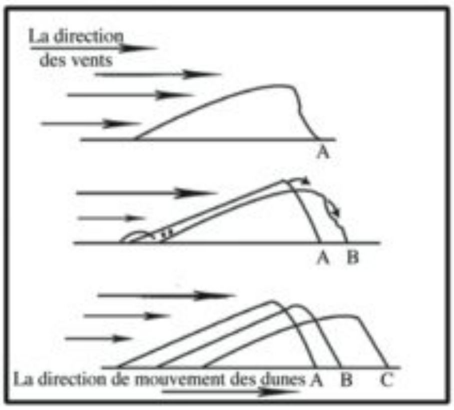
2- L’effet des vents en passant sur les pierres de formes irrégulières:

Les vents charges de sable affectent les formes de pierres qui deviennent triangulaires. La face de la pierre exposée aux vents est sculptée ordinairement.

(b) L’effet constructeur des vents :

Quand les vents charges de sable heurtent une butte, elle diminue de sa vitesse ou l’arrête. Les vents abandonnent ce qu’ils portent de sable et de poussière qui tombent sur le sol sous forme de dunes ou d’ondulations de sable.

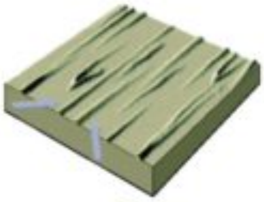
1- Les dunes de sable :



Elles se forment de particules rondes de sable, qui varient de hauteurs de quelques dizaines de mètres ou varient de forme :

a- Les dunes longitudinales :

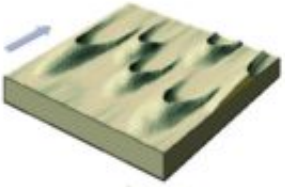
Ces dunes sont de forme longue. Leur direction est la direction dominante des vents, nommées longitudinales, de leurs exemples : Aboul Maharik qui se dresse sur une longueur de 300 Kms du Nord-Est au Sud-Est entre les oasis maritimes aux oasis Kharga dans le désert occidental.



Les dunes longitudinales

b- Les dunes croissantes :

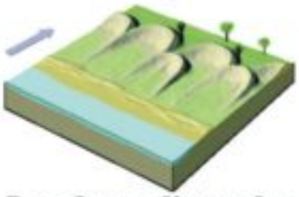
Ces dunes sont en forme croissant. Leur pente est simple dans la direction des vents, plus rapide dans la direction opposée. Ce sont les dunes les plus répandues.



Les dunes croissantes

c- Les dunes littorales :

Ces dunes se forment de particules calcaires en cohésion comme celles qui s'étendent sur la côte entre l'Alexandrie et Marsa Matrouh.



Les dunes littorales

On remarque que les dunes de sable se déplacent par les vents sur une distance de 5 à 8 mètres en moyenne chaque année. Ce qui cause la désertassions qui est un grand danger dans les régions reformées et les nouvelles sociétés urbaines.

(2) Les pluies :

A la tombée des pluies sur le sol, une partie de ces eaux s'évapore dans l'atmosphère, une autre partie pénètre dans les profondeurs de la terre formant les eaux souterraines ou terraines, la 3epartie coule sur la surface du sol formant l'eau en ruissellement comme les fleuves. Les pluies ont en effet destructeur seulement tandis que l'effet constructeur sera discuté dans le sujet des fleuves et les eaux souterraines. L'effet destructeur des pluies est divise en :

(a) Effet destructeur mécanique :

Les pluies sont accompagnées de vents forts qui transportent les particules libres ou pulvérisent d'autres parties de roches. Des exemples de ceci, ce qui se passe parfois de la sculpture des pluies tombantes aux faces des roches calcaires. Il en forme à la fin une série de ravines, parmi lesquels quelques falaises de petite hauteur comme le cas de la péninsule du Sinaï.

(b) Effet destructeur chimique :

Les eaux des pluies, contenant l'oxygène et le bioxyde de carbone, accélèrent l'oxydation et la dissolution des minéraux.

3) Les torrents :

Ce sont les fortes pluies qui tombent sur les buttes et les montagnes, coulent dans des canaux étroitsliés ensemble formant les baies(les torrents). Ces eaux augmentent en volume (quantité) et en vitesse jusqu'à déverser dans un fleuve ou une mer comme en Egypte ou coulent les torrents du haut des montagnes de la Mer Rouge dans le désert oriental vers la Mer

Les torrents

Rouge ou la vallée du Nil laissant leurs canaux secs soit au pied de la montagne ou dans le désert après avoir déchargé ses eaux. Les torrents ont un effet destructeur et un autre constructeur (sédimentation).

(a) L'effet destructeur des torrents :

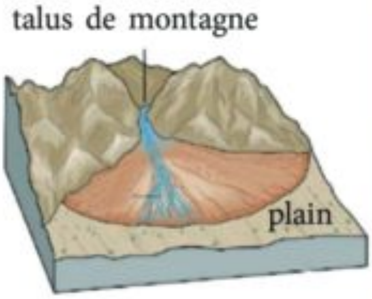
Les torrents charrient de l'argile, du sable, des graviers ou même de grands galets, s'il est fort. Ceci aide à l'érosion et l'approfondissement des courants des torrents, mais au cours du temps, sa profondeur augmente, ses effets sont visibles dans le désert à cause de l'absence de végétation.

(b) La sédimentation :

Lorsque le torrent perd sa vitesse à sa sortie des baies et qu'il se répand sur la surface des vallées, il abandonne sa charge de matières et la sédimentation prend plusieurs formes :

Cône alluvial : La sédimentation prend la forme de demi-cercle dont le centre est la sortie de la baie.

Si la sédimentation commence par les galets et les grands graviers à la sortie de la baie et son volume diminue graduellement jusqu'à l'argile et le sable à la fin de la sédimentation. c'est ce qu'on appelle le Delta sec.



Cône alluvial

(4) Les fleuves :

La plupart des eaux des fleuves se forment d'eaux courantes permanentes comme les ruisseaux et les rivets. Les fleuves proviennent des régions de fortes pluies ou couvertes de neige. Le fleuve est en forte pente près de sa source et à faible pente près de son embouchure. Comme les autres facteurs, les fleuves ont un effet destructeur et un autre constructeur.

(a) L'effet destructeur des fleuves :

Les fleuves sont considérés l'un des plus importants facteurs d'érosion sur la surface de la croute terrestre, le plus important facteur pour transporter les particules rocheuses de différents volumes. L'effet destructeur dépend de la vitesse du courant et plusieurs autres facteurs dont :

1- La vitesse du courant et la charge du fleuve :

La quantité des matières transportées par le fleuve dépend de :

La puissance du fleuve à emporter ; dépend d la pente du fleuve qui gouverne la vitesse de l'eau, la quantité des eaux dans le fleuve en remarquant que la vitesse d'eau diminue sur les bords et au fond, comme résultat de cohésion.

Le volume et la quantité des particules dépendent de la puissance du fleuve à emporter ou augmente le volume tant que la puissance du fleuve à emporter augmente. La charge du fleuve se divise en :

a) La charge dissoute : Les sels dissouts que l'eau emporte pendant son chemin comme le chlorite de sodium.

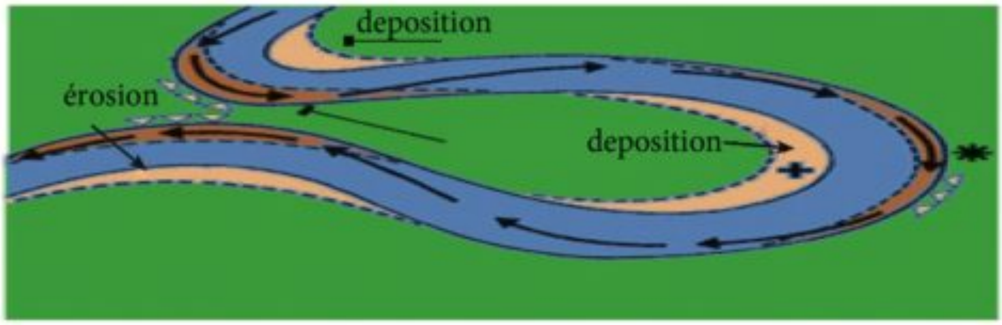
b) La charge suspendue : Les petites et légères particules d'argile (le limon et l'argile) sont transportés sous forme de matières suspendues dans l'eau.

c) Les volumes moyens de sable marche suspendus près du fond vers le courant puis coule au fond quand la puissance du fleuve à charger les particules diminue.

d) La charge du fond : Les particules des graviers coulent au fond du fleuve vers le courant. Aussi voit-on que ces masses qui coulent deviennent de faces rondes lors sa cohésion avec le fond.

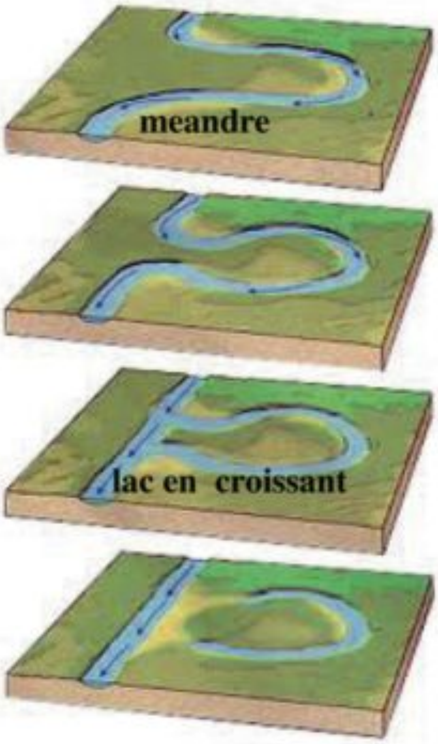
2- La différence de solidité des roches aux 2 bords du fleuve :

La différence de solidité de la couche rocheuse ou se passe l'érosion provoque l'érosion du fleuve dans l'un de ses bords plus que l'autre bord provoquant la formation de courbes dans le courant du fleuve appelés méandres(exemple de vraie érosion), suivie d'une étape.



Formation de meandre

La courbe du fleuve augmente où l'érosion augmente du côté externe du chemin de l'eau, la sédimentation augmente du cote interne et le fleuve prend un autre chemin laissant un arc sous forme de lac croissant. On considère la transformation des méandres en lac croissant un effet destructif et un effet sédimentaire des fleuves.



Les étapes de formation de lac en croissant

3- La différence de solidité des roches au fond du fleuve :

Les chutes d'eau ont lieu lorsque l'eau du fleuve passe sur une couche solide de roche, qui surmonte une couche plus friable. L'eau ronge la couche friable à cause de l'eau et d'autres facteurs, par suite, la couche solide devient fortement en pente et haute, par suite, elle est l'apparence naturelle des chutes d'eau (comme l'érosion différentielle) comme les chutes de Niagara entre le Canada et les Etats-Unis. (Schéma)

La formation des chutes d'eau

(b) Le facteur du fleuve dans la sédimentation :

Le facteur du fleuve commence dans la sédimentation à cause de quelques facteurs :

1- La vitesse du courant :

Lorsque la vitesse du fleuve diminue à cause des buttes qui bouchent le courant d'eau, ou la pente du canal diminue comme aux embouchures des fleuves, où le fleuve perd sa puissance à transporter sa charge, alors celle-ci est déposée.

2- Le volume d'eau :

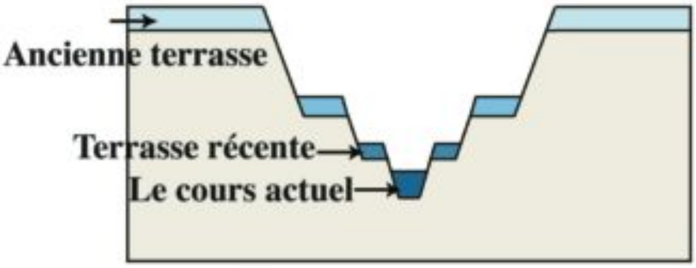
Aussi, à la réduction du volume d'eau dans le fleuve à cause de l'évaporation ou l'infiltration dans les roches poreuses, ou dans les fissures dans la terre.

3- Le fleuve embouche dans l'eau calme.

Les terrasses des fleuves (les lits du fleuve)

Les terrasses des fleuves se forment avec la variation du niveau d'eau pendant l'inondation. On remarque que les graviers et les grosses matières se trouvent en haut de la vallée et au milieu de son canal,

tandis que le sable et les fins sédiments se déposentà l'embouchure et aux bords de la vallée. De ceci à la variation du niveau d'eau, se forment les terrasses des fleuves. Les hautes terrasses sont les plus anciennes que celles en bas.



La formation des terrasses des fleuves

On peut voir ces terrasses ou ces lits du fleuve aux bords du Nil en Haute-Egypte, aussi à Wadi Feyran sur la route de Sainte Catherine au Sinaï.

Les Deltas :

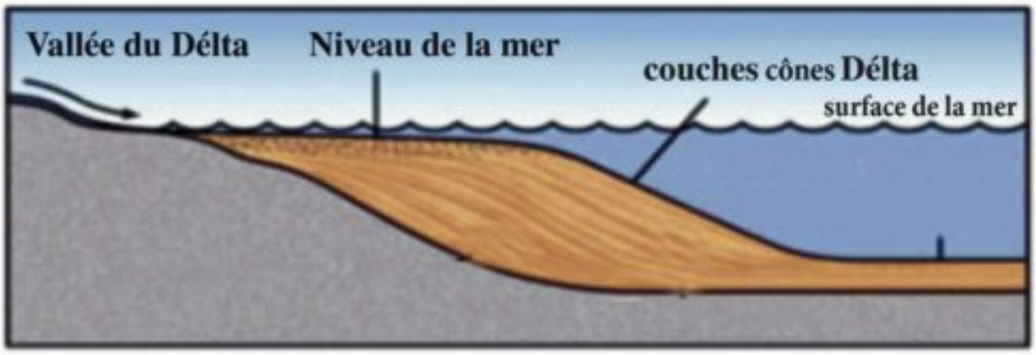
Le Delta ressemble à la lettre (Δ) latine. Il se forme à la rencontre des eaux des fleuves et des mers. Pour former le Delta, il faut que la mer n'ait pas de forts courants. Quand la mer a de forts courants et son fond penche à la descente, les deltas ne se forment pas mais ils sont de simples embouchures seulement où les courants emportent ce que le fleuve dépose.

le Delta du Nil

Le fleuve peut se diviser, dans sa vallée, en 2 ou plusieurs bras comme il était autrefois dans le Delta du Nil ; le Nil se divisait en 7 bras qui embouchaient dans la mer ; puis ces bras n'y sont plus graduellement par les sédiments du fleuve et il ne reste actuellement que les 2 bras Rosette et Damiette.

Il est à noter que les sédiments côtiers du Delta sont dans la région du Delta qui s'étendent à plus de 10 Kms au Nord, dans la Méditerranée, nomme le cône du Delta du Nil et qui sont des dépôtscaractérisés et

gradués avec l'augmentation de la profondeur de sable, près du bord puis limon pus argile dans les régions les plus profonds qui contiennent des dépôtsmétalliquesintéressantséconomiquement tel que l'or, le diamant, l'étain et l'ilménite, nommes les sables noirs. Ceux-ci apparaissent en RAE dans la région du nord du Delta, sur le Sahel a une distance de Rosette, jusqu'à Al Arich a l'Est ; ils renferment des métaux le Monazite (métal qui contient l'Uranium radioactif), l'Aluminite et le Zircon (métal de l'élément Zirconium), utilisé dans la fabrication des céramiques.



Coupe dans le Délta

L'effet du fleuve dans ses différentes étapes :

A chaque fleuve un cycle qui comprend ses différentes variations en plusieurs étapes : la jeunesse, la maturité puis la vieillesse.

(1) La jeunesse :

Le creusement des nappes, des vallées et des branches est fort. Le fleuve est caractérisé par la vitesse de son courant, l'irrégularité de sa pente, l'érosion augmente, la sédimentation diminue, ce qui provoque la formation de lacs et de chutes d'eaux (cataractes), les péninsules s'élargissent en vallées, son secteur est en forme de V étroit. Dans cette étape, apparait le phénomène de capture du fleuve provenant de la différenced'érosion dans les branches. Le niveau d'eau d'une branche

à forte érosion est moins en niveau que l'autre branche et considérée comme son embouchure, alors elle le capte. A la fin de cette étape, le niveau de la pente devient grand.

(2) La maturité :

La vallée devient plus large, en forme d'un V large. Le taux d'érosion égalise environ le dépôt. Les courbes du fleuve augmentent, les lacs en croissant et les chutes disparaissent.

(3) La vieillesse :

La pente du fleuve devient faible. De cette façon, la vitesse du courant d'eau diminue, ce qui diminue sa puissance d'érosion et le dépôt augmente. La région ou arrive le courant du fleuve est appelée vallon étendu. On dit que le fleuve est vieux, son profil transversal est en forme d'arc ◡ et la courbe diminue au fur et à mesure que l'on approche de l'embouchure.

(4) Le fleuve redevient jeune (le renouvellement de la jeunesse)

Il y a des facteurs géologiques qui rendent aux fleuves sa jeunesse après sa vieillesse. Ceci a lieu aux mouvements de terre près de sa source ou quand il rencontre un obstacle deséruptions volcaniques, alors sa pente augmente ; par suite, la vitesse du courant d'eau augmente, le fleuve commence l'érosion de nouveau dans son lit. Il reprend l'approfondissement de son lit tandis que l'érosion littorale diminue ou s'arrête complètement.

Le profil du fleuve :

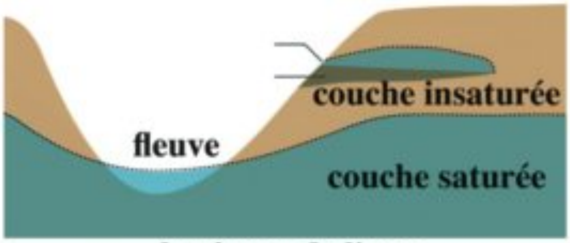
On remarque que la forme du profil a la variation de l'âge du fleuve.

Le fleuve sculpte fortement son lit à la source, ceci aide les facteurs d'érosion dans ces endroits humides, son profil transversal devient en V.

A l'embouchure, le niveau du profil devient près du niveau horizontal ou au niveau de la mer.

(5) Les eaux souterraines :

Ce sont les eaux qui existent dans les pores des roches sous la surface du sol. Leur origine est l'eau des pluies ou la neige qui s'infiltrent dans le sol par les pores des roches, des fissures, des cavités et des joints. Une partie de cette eau monte à la surface par capillarité ou par absorption des racines des plantes.



le niveau de l'eau

Le niveau de l'eau du sol est appelé niveau d'eau Nappe phréatique, qui surmonte les pores, les fissures et les cavités saturés d'eau, aussi la profondeur de ce niveau diffère pour être près de la surface des mers, des fleuves, des endroits à fortes pluies ; s'éloigner de la surface dans les endroits secs.

Le mouvement d'eau souterraine :

L'eau souterraine est en mouvement continu, plusieurs facteurs gouvernent son mouvement.

Genre de roches en volume de ses granules, leurs formes, comment les déposer et les matières qui les soudent.

La porosité des roches (c'est le pourcentage de porosité, les fissures, les trous dans les roches et entre les granules), l'imperméabilité (c'est la puissance de la roche àpénétrer ou le taux de faciliter le mouvement d'eau par les pores des roches). On considère les roches poreuses sédimentaires come la pierre sablonneuse, le sable, la pierre calcaire des meilleures roches à réserver l'eau souterraine, le pétrole et le gaz.

La pente générale des couches qui les renferment.

Les différentes structures géologiques comme les plis, les fissures,

les falaises et les barrages magmatiques.

L'effet géologique des eaux souterraines :

L'effet géologique des eaux souterraines se divise en :

1- L'effet destructeur

a) L'effet destructeur chimique :

L'effet destructeur des eaux souterraines est chimique en raison que ces eaux contiennent CO2, sels acides dissouts, qui aide à la dissolution des roches magmatiques, alors aide à former les caves.

L'eau alcaline ou mélangée d'acides organiques dissolve les matières comme le Silice qui remplace les matières calcaires dans beaucoup de fossiles ou de fibres dans les arbres ossifiés.

b) L'effet destructeur mécanique :

L'effet destructeur mécanique, c'est ou les masses des roches poreuses sont saturées d'eau souterraine, ce qui provoque des effondrements des masses de roches sur les côtés des vallées montagneuses.

2- L'effet de sédimentation :

a) résultat de dissolution des matières calcaires par l'eau souterraines qui emportent le CO2, ces solution se déposent dans les caves et les grottes formant :

Les stalactites : Dépôts de matières calcaires qui pendent du plafond de la grotte.

Les stalagmites : Dépôts de matières calcaires qui se précipitent du sol de la grotte.

b) Le Silice remplace les matières calcaires dans la formation des fossiles et des fibres dans la formation des fossiles et des fibres des arbres ossifies. Ce processus est considéré effet destructeur et sédimentaire.

Les stalactites et Les stalagmites

(6) Les mers (mers et océans)

Les mers et les océans affectent tout ce qui les entourent dans la croute terrestre, à l'aide du mouvement continu des eaux qui causent les vagues ; aussi le mouvement de flux et de reflux, les courants marins, l'effet des mers dans le processus destructeur, moins que son effet dans le processus constructeur et sédimentaire.

(a) L'effet destructeur des mers

Il dépend essentiellement du mouvement continu des eaux et s'affecte de plusieurs facteurs :

1- Le mouvement des vagues : Les vagues proviennent du vent et de sa direction. L'effet destructeur diffère selon la force des vents et de ses directions. La force des vagues dans les océans et les mers ouvertes est plus grande que celle dans les eaux fermées comme la Méditerranée. L'effet de ces vagues est plus fort quand elles sont chargées de particules qui lui sont transportées. Les vagues érodent les plages, transportent les particules aux eaux profondes dans la mer ou parallèle aux cotes pour se déposer dans d'autres endroits. Les vagues ont un facteur d'érosion et un facteur de sédimentation.

2- La différence de solidité des roches :

Le degré de résistance des roches diffère selon son genre où les roches fragiles sont érodées et les couches solides restent en relief, ce qui provoque les courbes, les golfs et les caves côtières.

3- Le flux et le reflux :(la marée haute et la marée basse)

Ils aident, comme les vagues, à emporter les particules loin de la plage, ce qui provoque la formation d'échantillon graduelle sur la plage et qui montrent le niveau d'eau pendant le flux et le reflux.

4- Les courants marins : dus à la variation du degré de densité d'eau à la variation de température dans les régions tropicales et les régions

polaires. Aussi selon la salinitédû la différence du taux d'évaporation. Du a l'érosion marin, les falaises se forment sur les côtes ou la formation des grottes côtières et les golfs.

(b) L'effet constructeur des mers (sédimentation) :

Dans les fonds marins, les particules transportées par les fleuves, les vents et les différents facteurs sédimentent.

Cette sédimentation est de caractères spéciales ou les graviers et les galets se déposent sur les plages, les plus fines se déposent loin des côtes. On trouve que la sédimentation se fait à de différentes profondeurs et de types de sédiments différents. Ces zones sont :

(1) zone littorale :

Ou s'accumulent les graviers, les galets, le sable rugueux ; affectés du flux et du reflux ; aussi se forment les cordons comme bosse territorialeàcôté de la mer, et qui résultent de la rencontre de2 courants marins allant dans des sens contraires. Le sable qu'ils emportaient sédimente à la ligne de leur frottement. Ce cordon peut se former à l'embouchure du fleuve comme ceux qui s'étendent au nord du lac Manzala. Les barrières sont des ordons dans les golfs, qui peuvent être barres formant une partie d'eau semi-fermée en forme de lac comme le lac Mariout et Edkou.

(2) zone des eaux peu profondes :

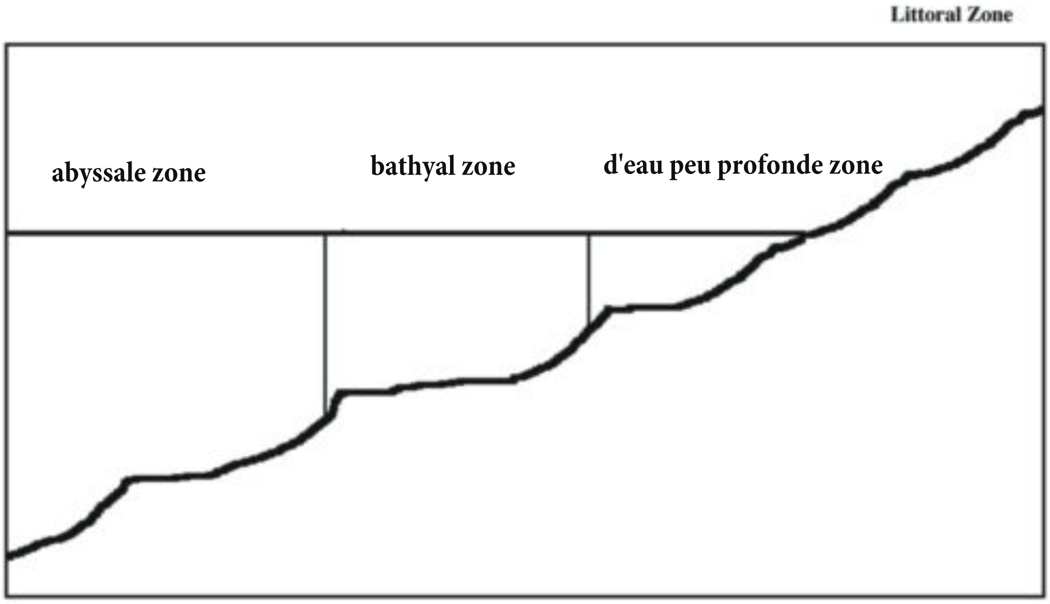
Zone du plateau continental, qui s'étend du rivage jusqu'à une profondeur de 200 mètres. La vie est fleurie dans cette zone, seseaux sont affectées de la température, de la lumière. Cette zone renferme aussi des sédiments de graviers et d sable près des côtes, calcaires provenant des mollusques des animaux morts.

(3) zone du talus continental (bathyale) :

Cette zone est de la pente continentale, de profondeur allant de 200 à 2000 mètres environ. Cette zone est calme de fond, température basse, lumière qui ne pénètre pas au fond, sédiments de fines particules, généralement sédiments argileux qui renferment de fins sédiments organiques calcaires et siliceux provenant des restes de protozoaires comme les foraminifères, les diatomées et les radiolaires.

(4) zone des grands fonds (abyssale) :

Où la profondeur peut atteindre plus de 2000 mètres. Sa température est stable et peut atteindre 0oC. Ses sédiments ne contiennent pas de particules transportées par les vents et les fleuves. Elle renferme de l'argile rouge qui provient des sédiments volcaniques. Il y a aussi des sédiments organiques calcaires et siliceux des restes de protozoaires comme les foraminifères et les diatomées.



Les différentes zones de sédimentation dans une mer

7- Les lacs :

Ce sont des bassins d'eau douce ou salée. Ils disparaissent souvent suite de l'évaporation, de la sédimentation ou la fuite de l'eau dans les pores des roches.

Les lacs se forment près des côtes des mers dûà la croissance des coraux, le dépôt des barrières qui ferment les golfs ou sur la terre dûà la dépression de l'eau de mer ou sa descendance ; puis les courants des fleuves et des torrents se transforment. Dans les cratères des volcans inactifspuis remplis d'eau de pluies et des torrents. Les sédiments des lacs se divisent en :

1- Dépôts des lacs salins : Ils renferment le Gypse et le Halite (sel de cuisine) comme le cas du lac d'Edkou ou carbonate de sodium et carbonate de magnésium comme le cas des lacs de Wadi el Natroun.

2- Dépôts des lacs d'eau douce : Ils renferment les graviers et le sable pres des cotes des lacs et des fines particules d'argile au milieu, aussi les restes d'animaux, de plantes et des coquillages d'eau douce.

8- Le sol et ses composants :

Le sol est en général forme d'un mélangede matières minérales, de restes de matières organiques en décomposition, de quelques liquides, de gaz et d'êtres vivants. Ce sol provient de la fragmentation et l'érosion des roches sous les différents facteurs d'érosion et l'effet des êtres. L'épaisseur du sol dépend de son affection de quelques facteurs :

La structure chimique et les propriétés naturelles des roches solides.

La force effective des différents facteurs climatiques.

L'effet des êtres vivants.

Le facteur temporel.

Le sol a de nombreux profits car il est la couche convenable pour que les plantes poussent, réserve et nettoie l'eau souterraine, milieu

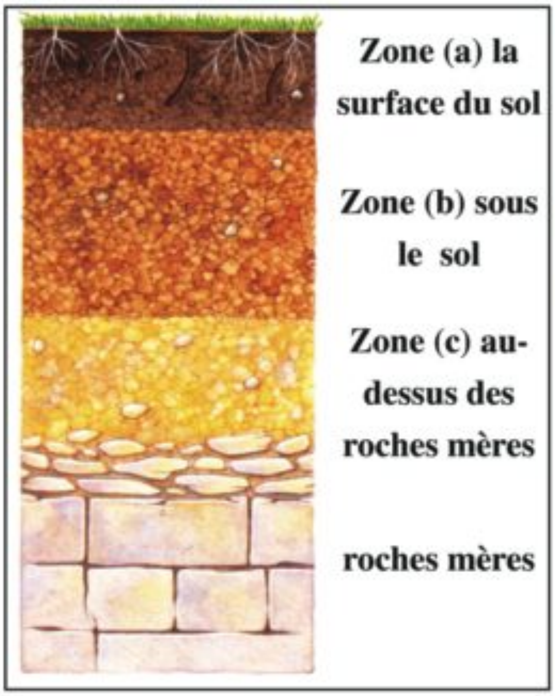
convenable à la décomposition des êtres morts, à la vie de beaucoup d'insectes et d'animaux.

Le sol mûr :

Les études aprofondues ont prouvé que le sol mûr est formé dans une longue période de temps et en 3 parties essentielles :

- Zone (a) la surface du sol : caractérisée par l'abondance des matières organiques dûes à la décomposition des êtres vivants.

- Zone (b) sous le sol : caractérisée par son oxydation, peut renfermer des dépôts secondaires de sable et d'argile mélangés à quelques dépôts métalliques migrés du sol au-dessus.



une coupe verticale dans le sol

- Zone (c) au-dessus des roches mères directement : atteint peu de changement, formée de matières rocheuses en relief ou fragmentée dont le sol s'est formé. Les racines des plantes ne pénètrent pas dans cette couche.

Les genres du sol

(1) Sol autochtone : Formé sur place de la même roche sous-jacente. Caractérise par sa ressemblance à la roche mère qu'il surmonte dans la structure chimique, le degré de ressemblance diffère selon le type d'effet de l'air. On remarque que ce genre est caractérisé par une gradation de texture jusqu'à arriver à la roche mère. On trouve par exemple la roche mère surmontée par une région de fissures puis une région de graviers a

bords tranchants puis des galets à angles tranchants, puis un sol rugueux puis un sol lisse superficiel.

(2) Sol allochtone : C'est un sol qui a été fragmenté dans un endroit puis transportéà sa place actuelle. Il diffère évidemment des roches mères dans la structure chimique et minérale. On trouve parfois un sol argileux qui surmonte un gré ou un sol sableux qui surmonte une roche calcaire. Il diffère aussi en texture : pas de gradation de texture. Il y a les graviers d'angles arrondis. Le sol reçoit les différents facteurs d'érosion et de transport.

Questions

1- Dites ce que vous savez de : le mastaba – le cône d'alluvions – les marmites du torrent – le fleuve rajeuni.

2- Expliquez l'effet destructeur des vents.

3- Que veut dire stalactite et stalagmite ? Comment se forme-t-il ?

4- Quelle différence y a-t-il entre le transport des torrents et des fleuves ?

5- La surface de la terre est un stage ou jouent différents facteurs comme la destruction, la construction le transport…… Citez ceci en détail.

6- Définissez le sol et citez les différents types de sols.

7- Définissez l'érosion et citez ses genres.

8- que veut-on dire par érosionmécanique ? Et quels sont les facteurs qui l'affectent ?

9- Le granite est une roche magmatique plutonique.

a- Citez ses composants minéralogiques.

b- Expliquez l'effet d'érosion chimique sur chacun de ses minéraux.

10- Ecrivez sur le transport par les vents. Quels sont les plus importants dépôts des vents ?

11- Comparez entre :

a- Altération chimique et altération mécanique.

b- L'Hydratation et la décomposition.

c- Effet destructif des pluies et effet destructif des eaux souterraines.

d- Les barres et les cordons.

e- Phénomènes du fleuve à l'étape de maturité et de la jeunesse.

12- Commentez :

a- certains fleuves ont un Delta et d'autres n'ont pas.

b- On ne doit pas utiliser le charbon comme combustible dans les régions humides où se trouvent des monuments en calcaire.

c- Le Quartz résiste à l'érosion. .

d- Les dépôts du Delta littoral ont une importance.

Partie 2

Ecologie

Chapitre 1
Les concepts du milieu

Les buts du chapitre :-

A la fin de ce chapitre , l'élève doit être capable de :

1- Connaitre le concept du milieu.

2- Connaitre les constituants de son milieu où il vit .

3- Comparer entre l'écologie et l'environnement .

4- Citer les buts de l'écologie et estimer le rôle des écologistes.

5- Protéger le milieu et rationaliser la consommation.

6- Distinguer la relation entre les êtres vivants et les trois enveloppes: Lithosphère – hydrosphère – atmosphère .

7- Citer les caractères de l'écosystème .

8- Interpréter les causes et l'importance de la complexité de l'écosystème .

9- Comparer entre les chaînes alimentaires aquatiques et désertiques.

10- Expliquer l'effet de la lumière sur la vie des êtres vivants .

11- Expliquer l'effet de la température dans la vie des êtres vivants.

12- Interpréter la variabilité du teneur en sel des différents mers .

13- Expliquer stabilité thermique des régions côtières.

14- Interpréter la couleur bleue de mer.

15- Interpréter quelques problèmes des êtres vivants dans leur milieu.

16- Interpréter la relation entre l'abondance de la nourriture et la richesse marine .

17- Interpréter les causes des problèmes écologiques au 21ème siècle.

18- Savoir la définition des expressions suivantes :

la sporulation – l'enkystement – l'hibernation – l'estivation .

19- Expliquer la relation entre les constituants de l'écosystème et l'écoulement de l'énergie et les cycles des matières .

20- Dessiner un diagramme pour montrer comment circule la matière et l'énergie dans l'écosystème .

21- Analyser quelques diagrammes comme la pyramide d'énergie et la chaîne alimentaire .

Le concept du «milieu»

Le concept du milieu diffère selon la nature de la personne qui traite avec lui , il y ' a un milieu agricole , un milieu industriel , un milieu rural , un milieu urbain , un milieu commercial et d'autres milieux , mais quel est le milieu scientifiquement ?

L'environnement :

« c'est tout qui entoure l'homme des paramètres vivants ou non vivants , affecté sur lui et influencé par lui»

L'environnement comprend plusieurs paramètres : physiques, chimiques, biologique , culturels , économiques et politiques qui

se réagissent ensemble et comprend trois constituants principaux :

1- Le milieu naturel: où l'homme coopère avec les autres êtres vivants.

2- Le milieu social : où l'homme coopère avec les autres hommes et comprend le groupe des institutions fabriqués par l'homme pour la gestion des relations entre les individus et de société et les aménagements construits .

3- Le milieu technologique : qui est l'ensemble des produits résultants de la science et son développement comme les usines, les écoles, les routes ,les réseaux d'irrigation et de drainage ,les barrages et les réservoirs pour garder l'eau et les centres de la production de l'énergie et d'autres .

Le concept milieu est devenu de plus en plus vaste , passant du milieu local au milieu régional ,au milieu mondial et enfin à tout l'univers .

Les sciences et l'environnement:

1- L'écologie : est l'étude qui détermine la vie et comment l'être vivant utilise les composant du milieu pour vivre.

Le mot écologie est formé de deux racines grecques : (oikos) signifie le lieu de vie et (logos) signifie l'étude .

Ce nom a été donné par le savant allemand Hakel en 1869.

2- La science de l'écologie :

Est l'étude de la réaction entre la vie et les composants du milieu.

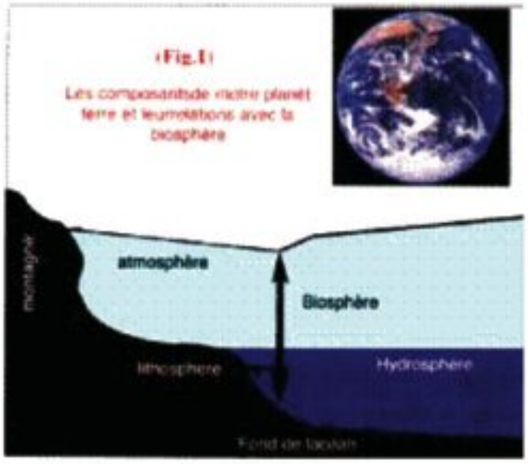
Ainsi il comprend l'application des informations dans les domaines cognitives parmi lesquels :

Les physiques, les chimiques, les biologiques , les sociaux et les économiques.

Elle s'intéresse de la protection du milieu et sa bonne exploitation et non dédaignant , ainsi elle s'intéresse de la protection des sociétés des effets indésirables de la nature ou à la suite du traitement humain inégal avec l'environnement.

La biosphère :

On a déjà étudié les composants du globe terrestre des différentes enveloppes mais il se trouve une enveloppe qui comprend les enveloppes atmosphérique et aquatique ,l'écorce terrestre et les êtres vivants qui vivent sur la surface de la terre qui est le biosphère .



Que veut dire la biosphère ?

C'est l'endroit où se trouve la vie sur terre .

Elle s'étend dans la distance entre la plus grande profondeur dans les mers jusqu'à la plus haute altitude des montagnes .

Son épaisseur maximum ne dépasse pas 14 km environ .

la biosphère comprend tous les êtres vivants et des parties de l'écorce terrestre , l'hydrosphère et les couches inférieures de l'enveloppe atmosphérique , elle disponible les conditions convenable à la vie de ces êtres vivants sur la terre. pour que l'homme profitait , ça se déroule en trois étapes:

La première : l'homme découvre les avantages de l'objet.

La deuxième : il invente les moyens pour obtenir cet objet et même d'apporter des modifications .

La troisième : l'homme réalise pour son travail l'idée de départ et le moyen de transformer cet objet en ressource permanente.

La biosphère est formée de plusieurs unités ou systèmes chacune d'elles est nommé l'écosystème

Ainsi l'écosystème est l'unité de structure de la biosphère , exemple : la forêt , le désert , l'oasis , la fleuve et la mer …….etc.

L'écosystème : est un système qui décrit tout ce qui concerne les êtres vivants et les constituants inertes et leurs relations et leurs échanges dans une région limite de la nature .

Les écosystèmes sont devenus très intéressants pour les savants sans l'omission de l'étude de l'être vivant soit végétal ou animal et son effet sur l'environnement .

L'étude de n'importe quel être vivant augmente notre connaissance de l'écosystème .

Le grand défi actuel des écologistes est de comprendre le fonctionnement de l'écosystème et comment ils évoluent dans le temps.
– En réalité que c'est un grand défi.

Ce sont des études très importantes pour l'homme qui fait aussi partie des écosystèmes et ses influences qui augmentent de temps en temps car notre vie dépend de la sécurité de ces systèmes.

Les propriétés de l'écosystème

Bien que tous différent , les écosystèmes ont des caractéristiques communes :

Premièrement – la variété des constituants :

L'écosystème est composé d'éléments non vivants (le biotope) qui détermine le genre de la vie dans l'écosystème et des êtres vivants (la biocénose) qui influe sur l'environnement et influencé par lui . tout ses constituants sont des facteurs qui distinguent l'écosystème , ainsi il se trouve deux genres de facteurs :

1) Facteurs non vivants :comprend :

A) Facteurs physiques : le climat comme: la température , la lumière ,les vents et la position de la surface de la mer et la latitude ……..etc.

B) Facteurs chimiques : ce sont des facteurs qui s'intéressent

d'étudier le domaine chimique comme l'augmentation ou la diminution de certains éléments et des composés chimiques , l'acidité , la Bastié et les sels du sol …..etc.

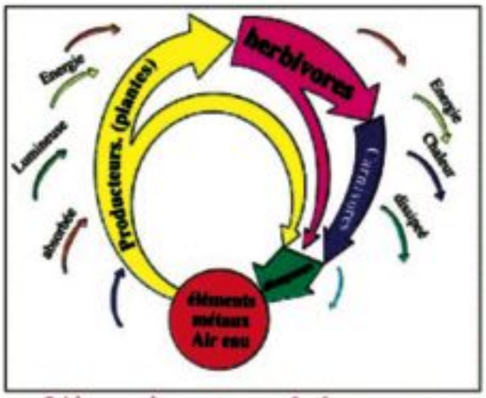
2) Facteurs vivants :

comprend tout les êtres vivants dans un écosystème et les relations qui existent entre eux et leurs effets sur l'environnement en général .

On remarque que les êtres vivants dans l'écosystème comprend trois groupes des êtres (Fig. 2)

a) Les producteurs : ce sont les plantes vertes qui transforment l'énergie solaire radiologique en énergie chimique stockée dans la nourriture à travers l'opération de la photosynthèse .

les êtres vivants dépendent sur les plantes vertes directement ou indirectement .



L'écosystème et ses relations avec l'énergie et la matière

b) Les consommateurs : ce sont les êtres vivants qui dépendent sur les plantes vertes comme nourriture ,certains se nourrissent directement sur les plantes (les herbivores) et d'autres se nourrissent d'autres animaux déjà nourrir sur les plantes (les carnivores) .

c) Les décomposeurs : ce sont des êtres microscopiques qui décomposent les cadavres des plantes ou des animaux pour en retirer de l'énergie , ils restituent au sol les sels minéraux et d'autres matières .

exemples : les bactéries et les champignons de la putréfaction qui représentent le gardien de la nature , sans les restes des animaux et des plantes ne se décomposent pas .

les décomposeurs libèrent les composés des éléments (carbone , phosphore , l'azote et d'autres) dans le sol où les réutilisent pour la continuité de l'écosystème.

Tout ces facteurs – vivants et non vivants – sont en relation continuelle formant un système équilibré et donne une grande partie de la stabilité.

Nous allons étudier deux de ces facteurs séparément : la lumière et la température .

Il faut rappeler que chaque être vivant vivait dans un écosystème déterminé est influencé par lui et affecte sur lui par des degrés variés et répond à tout les facteurs au même temps.

Deuxièmement – La complexité des relations

Chaque écosystème est plus ou moins complexe à cause de la présence des facteurs physiques ,chimiques et la variabilité des êtres vivants . la complexité dépend des relations entre les êtres vivants et les facteurs inertes , mais aussi entre les êtres vivants eux-mêmes.

Réseau alimentaire

Cela signifie la présence d'un réseau alimentaire à l'intérieur de l'écosystème .

Cette complexité est un facteur principal dans la sécurité de chaque écosystème et limite l'effet les changements écologiques.

Si les changements écologiques sont successifs ils causent un déséquilibre dans l'écosystème et de sa stabilité qui demeurent une longue ou courte durée selon les causes de ce changement .

Troisièmement :
La stabilité et la capacité de changer

La stabilité de l'écosystème : est son pouvoir de revenir à son état initial après n'importe quel changement dans ses composants sans aucun changement principal de ses constituants .

Les écosystèmes se dirigent vers la stabilité à cause de la diversité des espèces qui augmente les échanges dans ses relations .ainsi la stabilité de l'écosystème ,ainsi l'équilibre naturel biologique de l'écosystème.Si le changement est petit dans certains facteurs , l'écosystème est influencé par changement puis retourne rapidement à son état initial mais si le changement est grande , alors il cause le déséquilibre de l'écosystème puis il est modifié vers un nouveau équilibré.

Quatrièmement : L'utilisation des déchets

L'un des caractères d'un écosystème est qu'il réutilise ses déchets.

Exemple dans un écosystème aquatique , on remarque que les poissons rejettent des déchets organiques qui sont utilisés par les algues comme nourriture . celles-ci sont ensuite mangées par les poissons . ces déchets ne restent pas accumulés dans l'eau de mer qui garde ses propriétés .

Les êtres aquatiques rejettent du dioxyde de carbone pendant la respiration ,qui est utilisé pendant la photosynthèse des plantes aquatiques.

La photosynthèse produit des substances organiques et l'oxygène nécessaire à la respiration , ce qui maintient dans l'eau l'équilibré entre ces deux gaz .

Maintenant ,après l'étude des propriétés de l'écosystème , on va étudier l'effet de deux facteurs physiques non vivants sur l'écosystème .

Le soleil est la source de la lumière et de la chaleur , et les deux sont des facteurs physiques non vivants dans l'écosystème .

La lumière est la partie visible de l'énergie solaire mais la chaleur est la partie sensible d'elle .

1) La lumière et son effet sur le milieu :

La lumière est parmi les facteurs les plus importants qui affectent sur la plante et l'animal .

A) La lumière et la photosynthèse :

La lumière est indispensable à la photosynthèse , si la lumière est disponible , la chlorophylle absorbe les ondes lumineuses dont les longueurs d'onde sont comprises entre 390 et 780 nanomètres

(1 nanomètre= 1×10^{-10} mètres) les chloroplastes préparent la nourriture.

Dans cette opération l'énergie lumineuse se transforme en énergie chimique qui est la source d'où extrait les consommateurs et

les décomposeurs leur nourriture pour engendrer de l'énergie .

B) La lumière et le tropisme :

Le tropisme : est le mouvement local de la plante sans la transmission du corps de sa position à cause de la croissance dans une direction qui détermine la position du facteur influencé sur la plante .

Si la direction de la croissance est vers le facteur influencé ,
alors le tropisme est positif.

Si la direction de la croissance est contre le facteur influencé ,
alors le tropisme est négatif.

Tu as étudié que la tige de la plante a un phototropisme positif .

Ce tropisme est dû d'allongement des cellules loin de la lumière plus que les cellules en face de la lumière , car la concentration des auxines

(hormones de croissance) est plus élevé dans l'obscurité que le côté lumineux, ainsi les cellules de la tige répondent d'une façon plus grande dans l'obscurité que la lumière.

C) La lumière et la floraison de la plante :

La croissance de la plante passe par deux étapes successives :

L'étape de la croissance végétative : pendant la germination , les cellules de l'embryon se divisent formant la racine, la tige et les feuilles .

L'étape de la floraison et la fructification : il se forme les fleurs puis les fruits et commence après une période de la croissance végétative , cela est dû à plusieurs réactions internes .

Les deux étapes sont influencées par les facteurs du milieu , ces facteurs peuvent être convenables pour le déroulement des deux étapes ou convenable pour la croissance végétative et non la floraison

Exemple : Le blé est semé en Octobre et Novembre et il fleurit en Mars et Avril , si on le sème en Février ou Mars , il se développe végétativement sans fleurir car les facteurs du milieu ne sont pas non convenable aux changement internes nécessaires à la floraison .

De cet exemple , la photopériode convenable à la culture de la plante est un élément principal à la floraison et la fructification .

La photopériode de la plante : est la relation entre la période de la lumière et la période de l'obscurité à laquelle est exposée la plante successivement chaque 24 heures .

Les plantes sont classées par leurs relations avec la photopériode en:

Des plantes ont besoin une longue période de la lumière et une courte période de l'obscurité et d'autres ont besoin au contraire ,des plantes ne sont pas influencées par la durée de la lumière ou l'obscurité .

D) La lumière et la répartition des êtres vivants :

La lumière est parmi les facteurs qui affectent sur la répartition des êtres vivants dans l'eau et sur la terre .

1-Dans l'eau la profondeur qui détermine l'arrivée de la lumière par la présence des espèces déterminées des êtres, ainsi les algues se repartissent selon leurs besoins quantitatifs et qualitatifs en lumière pour accomplir la photosynthèse . exemple :

Les algues rouges ont besoin de moins de lumière , se trouvent jusqu'à 25 mètres .

Les algues brunes ne peuvent pas préparer leur nourriture à une profondeur plus que 15 mètres

Les algues fixées sur le fond dont l'une des extrémités est libre peuvent vivre jusqu'à 120 mètres

Au même temps les plantes vasculaires dans l'eau douce ne se trouvent pas au-delà 10 mètres

Alors la lumière qui contrôle la répartition des êtres vivants dans les différentes profondeurs.

2- Sur la terre l'effet de la lumière sur la répartition des êtres vivants apparait clairement en comparant deux régions :

- Une région désertique : se caractérise par : la luminosité forte , la température élevée ,l'humidité faible et la rareté des êtres vivants et leur adaptation avec les conditions de leur milieu de la température élevée et de la sécheresse .
- Une région des forets équatoriales : se caractérise par : la luminosité faible sous les grands arbres à cause de la densité des plantes ,l'élévation de l'humidité et la richesse des êtres vivants végétaux et animaux adaptés avec le milieu.

E) La lumière et l'activité animale :

La lumière a un effet sensible sur l'activité animale , on peut diviser cet activité en quatre périodes lumineuses durant le jour :

- à l'aube : l'activité des animaux nocturnes diminue graduellement , puis retournent vers leurs refuges .
- pendant la journée : les animaux diurnes sont actifs .
- au crépuscule : l'activité des animaux diurnes diminue graduellement , puis retournent vers leurs abris
- pendant la nuit : les animaux nocturnes sont actifs .

Ainsi la lumière lunaire influe sur les êtres des rivages marins à cause du mouvement du flux et reflux , les êtres immergés par l'eau du flux restent inactifs pendant le retour de l'eau du reflux .

F) La lumière et la migration des animaux :

La migration : est un phénomène biologique de nature périodique se déroule par le déplacement d'une population animale à une époque ou saison déterminée se caractérise par des propriétés écologiques périodiques se répète chaque jour ,chaque saison , chaque année ou plusieurs années

La migration est provoquée par des facteurs physiologiques internes.

Il se trouve plusieurs genres de la migration , on cite deux genres :

- **La migration journalière :** on étudie un exemple de la migration terrestre et deux exemples de la migration aquatique .

- la migration des animaux terrestres qui vivent ensemble comme l'oiseau qui émigre chaque jour vers les endroits de sa nourriture puis retourne vers son nid .

- la migration des animaux aquatiques , les planctons se déplacent dans l'eau montent à la surface et descendent au profondeur journellement.

Les zooplanctons (les crustacés)sont influencés par les rayons ultraviolets ,ils passent la journée à 27 mètres de profondeur et remontent le soir vers la surface , ceci dû à l'effet de la lumière

au contraire par rapport d'autre êtres.

Certains poissons viennent des profondeurs pour pondre ses œufs la nuit en eau peu profonde et retournent le jour.

Ainsi les réponses des êtres aquatiques varient , tout ce ceci dépend de l'état physiologique , la profondeur , la saison , et la période d'où passe l'être vivant de sa vie .

• La migration saisonnière : exemple : les tortues du désert qui passent l'hiver sous terre et sortent au printemps et retourne une autre fois en hiver .

- certains oiseaux sont influencés par l'allongement de la durée du jour (son augmentation en printemps et sa diminution en automne) représente un facteur important pour la migration périodique et régulière en causant l'augmentation du volume des glandes sexuelles et vice versa.

2) La température et son effet sur le milieu :

La température influe beaucoup chez les êtres vivants, en comparant entre les êtres vivants qui vivent dans l'un des pôles et d'autres vivent dans la région équatoriale chaude ou en comparent l'efficacité de

la croissance et de la reproduction en été et en hiver .

Cet efficacité est influencée clairement si la température est moins que zéro Celsius ou plus que 50 0C ,bien que certains micro-organismes dépassent ces limites, la validée de l'être vivant est déterminée par la durée dans laquelle le protoplasme reste vivante.

Quand la température devienne non convenable au milieu d'où vit

l'être vivant (hausse ou basse) ,l'être vivant se met en vie ralentie , ceci apparaît clairement dans:

La sporulation des bactéries ou l'enkystement des protozoaires, tandis que certains vertébrés comme les amphibiens et les reptiles hibernent quand la température s'abaisse dans leur milieu et d'autres invertébrés comme les mollusques et les insectes ont recours à l'estivation en l'exposant à une température relativement élevée.

Dans les deux cas l'être vivant passe par une période durant laquelle l'activité vitale des appareils du corps s'arrête sauf les appareils indispensables à la vie en maintient.

Certains animaux migrent vers d'autres régions d'où la température est plus convenable.

On remarque que l'eau se caractérise par des propriétés thermiques, on va les expliquer dans l'écosystème aquatique .

Après l'étude de l'effet de deux facteurs de l'écosystème : la lumière et la température ,

On trouve que les autres facteurs écologiques ont des influences sur l'écosystème .

On étudie deux écosystèmes : l'un aquatique et l'autre terrestre .

1) L'écosystème aquatique (marin)

L'eau des mers , des océans , les golfs et les fleuves recouvre à peu près 72% de la surface de la terre connue par l'hydrosphère , grâce aux communications entre l'eau des mers et des océans , elle représente un milieu relativement plus stable que les milieux terrestres qui diffèrent d'après leurs conditions physiques ,chimiques et biologiques, cars ils sont séparés sous forme des continents et des iles éloignés. Ainsi ils forment des milieux convenables pour plusieurs êtres végétaux, animaux et microscopiques.

On peut étudier les mers comme un écosystème unit ou sous forme des petits systèmes comme le milieu côtier ou le milieu des profondeurs ou une région bien déterminée de mer ou d'océan selon leur conditions

L'écosystème aquatique est généralement contrôlé par plusieurs facteurs et conditions physiques et chimiques , dont les plus important sont :

(A) Le degré de la salinité :

La concentration en sels dissous dans l'eau des mers varie d'après la quantité de pluie, d'eau des fleuves ,des glaciers polaires ou du degré de vaporisation de l'eau ,sous l'effet de la température ambiante , cette concentration est en moyen 35g/litre .

Il se trouve des mers et des golfs d'où la concentration augmente et atteint 40g/litre à cause de l'augmentation de la vaporisation et la diminution de l'eau de pluie ou des embouchures des fleuves .par contre cette concentration peut diminuer et atteindre 20g/litre ou moins comme la Mer du Nord ou la Mer Baltique à cause de la diminution de l'évaporation et l'augmentation des torrents et des fleuves , ainsi le degré de la salinité varie d'après les conditions du climat qui l'entoure.

Parmi les sels dissous les plus importants les chlorures de sodium ,de magnésium, de potassium , le bicarbonate de calcium et des sels de brome et iode ,un taux très faible de sels de phosphates, nitrates , de manganèse, de fer, de cuivre, de nickel et d'éléments radioactifs .

(B) L'abondance de la nourriture :

Dans les eaux superficielles ,les sels phosphates et nitrates sont abondants , ce qui aide à la formation des protéines dans les cellules des plantes aquatiques ,ainsi qu'au développement de ces plantes et leur multiplication.

Ces éléments tournent entre les êtres vivants et l'eau dans des circuits réguliers qui commencent par leur libération des corps des êtres vivants après leur mort et leur précipitation au fond.

Quand l'eau est en mouvement avec des courants ascendants , les éléments nutritifs deviennent plus abondants ce qui aide au développement de la vie végétale dans les couches superficielles d'eau et par suite des animaux(poissons) qui se nourrissent de ces plantes .

Alors l'abondance de la nourriture végétale dans une région aquatique est un preuve de l'abondance de la production de poissons dans cette région.

(C) Les degrés de la température :

L'eau se caractérise par des propriétés thermiques , la valeur de la variation de la température est petite , le changement a lieu lentement , la variation de la température entre les océans ,

les régions équatoriales et polaires contrôle la répartition de plusieurs êtres vivants.

Il se trouve une graduation thermique dans l'eau ,par exemple un lac la répartition de la température varie dans la même saison , en été la température de l'eau superficielle s'élève tandis que la température du fond s'abaisse ,en hiver est l'inverse .

Dans les régions polaires , quand la température de l'eau superficielle s'abaisse jusqu'à 3 0C , l'eau se dilate (cette dilatation anormale au contre tout les liquides) ,sa densité diminue et flotte à la surface , puis se congèle en gardant les êtres aquatiques qui se trouvent au dessous de la congélation .

La température varie autour de 30 0C dans l'eau des mers tièdes ,près de l'équateur , elle diminue graduellement en se dirigeant vers le Nord ou le Sud jusqu'à atteindre le point de congélation vers les deux pôles.

La température baisse graduellement de la surface vers le fond .

La température de l'eau superficielle varie selon les saisons ,les changements atmosphériques et les facteurs climatiques .

L'eau de mer de emmagasine pendant le jour une grande quantité de chaleur absorbée à partir des rayons solaires puis elle l'irradie vers l'espace et les continents pendant la nuit ce qui permet la tiédeur des régions côtières qui jouissent une stabilité thermique par rapport aux régions continentales loin des mers où la température varie beaucoup entre le jour et la nuit et entre les différentes saisons .

(D) L'intensité de la lumière :

L'intensité de la lumière dépend de la quantité de lumière qui traverse l'eau de mer, une partie est réfléchie à la surface , une autre est absorbée , le reste traverse l'eau et atteint une profondeur déterminée selon

la longueur d'onde.

Les rayons rouges à grande longueur d'onde sont absorbés par les couches supérieures de l'eau

tandis que les rayons bleus et violets à courte longueur d'onde passent à de plus grandes profondeurs (ce qui cause la couleur bleue de la mer).

L'eau superficielle est plus illuminée jusqu'à une profondeur 200 mètres ,puis lumière diminue graduellement jusqu'a une profondeur de 500 mètres ,l'obscurité domine le reste de la profondeur de l'eau .

La lumière pénétrée dans l'eau superficielle joue un rôle très important dans la vie des plantes , elles sont répandues là ou la lumière existe pour accomplir la photosynthèse et elles sont absentes dans l'eau obscure , ce qui influe sur la répartition des êtres qui dépendent sur

ces êtres de leur nourriture.

(E) La profondeur de l'eau :

La profondeur de l'eau des mers varie de quelques mètres vers les côtes , à une dizaine de kilomètres dans les certains dans certains océans avec des fosses marines très profondes .

dans les mers comme la Mer Méditerranée , la plus grande profondeur ne dépasse pas 4000 m , dans la Mer Rouge 2500 m.et le Golf arabique 80 m.

(F) La pression de l'eau :

La pression d'une colonne d'eau augmente d'une pression atmosphérique pour chaque 10 mètres sous la surfe de l'eau. Si un homme veut plonger dans l'eau à 20 mètres de profondeur ,

il va supporter une pression égal 3 P.A , s'il descend au profondeur 100 mètres , il va supporter 11 P.A ,qu'on ne peut pas le supporter sans les appareils spécifiques .

Mais les animaux qui vivent aux profondeurs sont adaptés par des capacités corporelles et physiologiques pour supporter la pression en surplus et la capacité de vivre dans les conditions des profondeurs de basse température et de l'obscurité.

(G) Le mouvement de l'eau :

Le mouvement de l'eau superficielle (les vagues) est influencé la direction du vent et le mouvement du flux et du reflux et la place de la côte par rapport aux sources et embouchures, mais les courant d'eau superficiels ou verticaux ayant des parcours précis dirigés par

le mouvement de la rotation de la Terre et la variation de la température qui influe sur la densité de l'eau , qui influent sur la distribution des êtres aquatiques et leur propagation .

Les facteurs précédents sont connus par les facteurs non vivants (inertes) .

Les chaînes alimentaires aquatiques

Les facteurs biotiques apparaissent clairement dans les chaînes alimentaires aquatiques qui relient entre eux les différents êtres aquatiques et les différents facteurs de ce système qui sont :

1- Les planctons : sont des végétaux ou des animaux de petite taille ou souvent microscopiques sont répandus dans les couches superficielles du système aquatique et sur le prolongement de la région éclairée de l'eau, sont emportés sans résistance par les vagues à cause de leur petite taille. Ils sont divisés en deux groupes:

- **Les phytoplanctons :** c'est un grand groupe renferme de la chlorophylle , qui absorbe l'énergie lumineuse pour former les substance nutritives , ainsi ils sont considérés comme des êtres producteurs de la nourriture et représente le principe de la préparation de la nourriture pour les autres êtres marins, ils ont connus par le premier anneau dans les chaînes alimentaires aquatiques.

De même , les algues marines flottantes ou fixées sur les roches côtières préparent la nourriture végétale et la fournissent aux animaux marins.

- **Les zooplanctons :** c'est un grand groupe des protozoaires, des vers, des petits crustacés, des différents larves, se nourrissent des phytoplanctons , se trouvent près d'eux dans l'eau superficielle , ils représentent le deuxième anneau des chaînes alimentaires aquatiques .

2– Le groupe des carnivores: est représenté dans plusieurs anneaux:

- Le 3ème anneau : renferme les petits poissons, les crustacés et les mollusques .
- Le 4ème anneau : les grands poissons qui se nourrissent des crustacés et des petits poissons.
- Le 5ème anneau : le requin et les mammifères aquatiques (comme les morses et les dauphins), de certains oiseaux marins (comme les manchots , les aigles et les pingouins).

• Le 6ème anneau : renferme les baleines qui dévorent tout ces animaux.

• L'homme occupe le sommet de la pyramide alimentaire aquatique , il pêche toutes les différentes sortes d'animaux ,y compris les requins et les baleines.

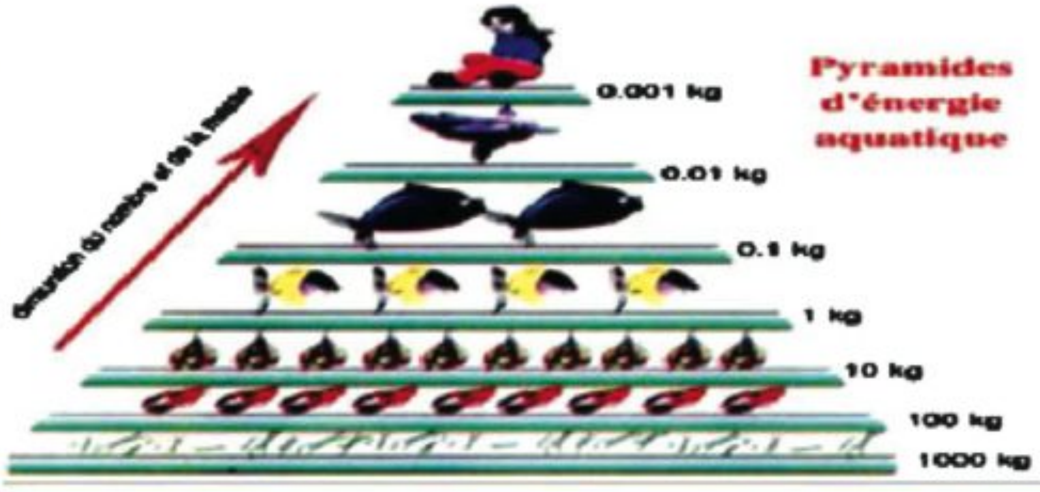
3- Le groupes des êtres saprophytes: se trouve entre les anneaux des chaînes alimentaires précédentes des formes de saprophytes comme:

• Les vers et les poissons du fond qui se nourrissent sur les détruits des cadavres et des restes qui tombent de la surface .

• Les bactéries et les champignons décomposeurs : décomposent les détruits des cadavres et des restes qui tombent de la surface en substances simples et retournent au milieu ainsi ces composés chimiques tournent avec les courants marins et le mouvement des vagues vers l'eau superficielle pour participer nouveau à la formation du phytoplancton .

C'est de cette façon que se terminent les anneaux des chaînes alimentaires aquatiques qui commencent par les producteurs, suivis par les consommateurs puis finalement des décomposeurs, ainsi les composés chimiques tournent entre les êtres vivants et l'eau.

Mais une partie de l'énergie se transmette entre les anneaux et une autre partie libérée dans l'espace durant la respiration des êtres vivants et leur activités quotidiennes.



Les propriétés des chaînes alimentaires aquatiques :

La plupart des êtres marins sont carnivores et prédateurs ,sauf un petit nombre qui sont herbivores comme les zooplanctons .

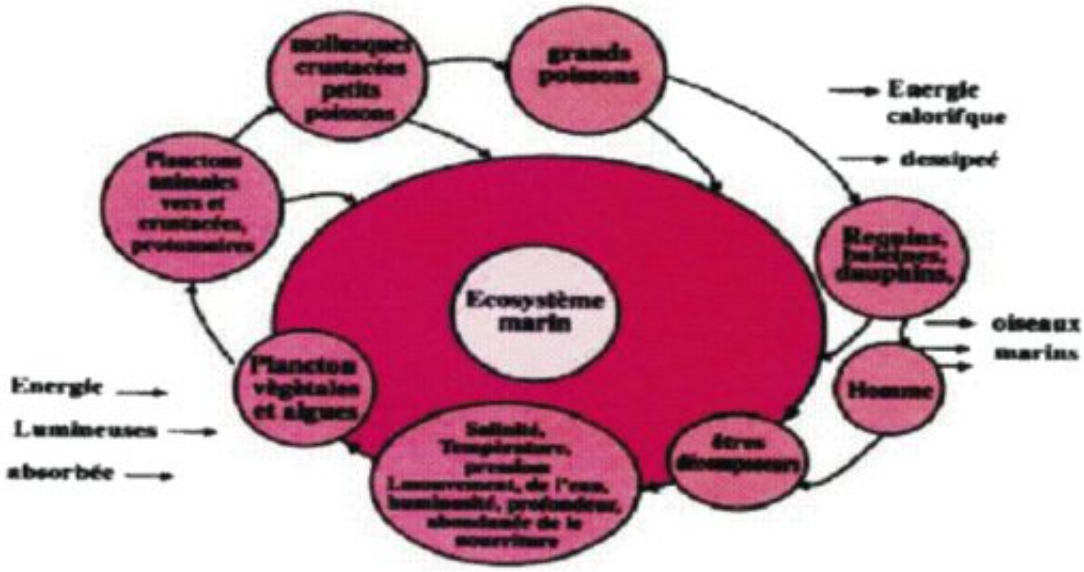
La vie marine est caractérisée par de longues chaînes alimentaires à plusieurs anneaux , ce qui cause la perte d'une grande quantité de l'énergie transmise d'un anneau à l'autre .

Les savants ont estimé que l'énergie diminue à peu près d'un dixième en passant d'un niveau alimentaire à un autre , si on commence d'une quantité des phytoplanctons pesant 1000 kg par exemple

(ils produisent une quantité déterminée des calories) , 100 kg se transmette seulement vers l'anneau suivante dans les zooplanctons et devient 10 kg dans les petits poissons et 1 kg dans les grands poissons et 0,1 kg dans le requin et 0,01 et dans la baleine et finalement 0,001 kg chez l'homme ,s'il les mange .

Mais pour profiter d'une grande énergie , on doit dépendre des premiers anneaux dans la chaîne et non les suivants ou les derniers .

Pour cela , des recherches se font sur le développement du plancton animal et végétal qui pourrait servir de nourriture pour l'homme ou pour les animaux à cause leur abondance , leur multiplication rapide et l'abondance de leur énergie.



Un modèle des êtres et des composants d'un écosystème aquatique

2) L'écosystème désertique

Les régions désertiques dans le monde

Les milieux terrestres ou rauvages sont plus variés que les milieux aquatiqus, les milieux terrestres se divisent en un nombre d'unités ou de grands écosystèmes qui sont repartis sur la surface de

la terre sous forme de larges ceintures commençant aux 2 pôles de la région Toundra très humide et très froide où les êtres vivants sont rares et se terminant à l'équateur dans les forêts équatoriales épaisses où le degré d'humidité est très élevé et le nombre d'êtres vivants important .

Entre ces deux régions , se trouvent plusieurs zones qui passent graduellement des forêts de conifères à des forets où les feuilles tombent ,puis aux pâturages puis aux déserts .

On peut étudier le système désertique comme un modèle du système terrestre .

Le désert occupe presque 1/5 de la surface des terres émergées ,il s'étend environ de 30o au Nord et au Sud de l'équateur ,au Nord de l'Afrique ,au centre de l'Asie , dans la péninsule arabique ,

en Amérique du Sud et en Australie.

Ce sont des régions arides, très sèches où il pleut moins de 25cm^3 par an.

La surface du grand désert s'étend de l'océan Atlantique à l'Ouest jusqu'à la Mer Rouge à l'Est est à peu près 3,5 millions miles carré , il comprend des chaînes de montagnes ,des dunes de sable et des terrains sédimentaires.

Malgré la difficulté de la vie dans le milieu désertique ,elle est presque nulle dans certaines régions mais dans d'autres régions ,on peut y trouver des plantes et des animaux qui se sont adaptés à la sécheresse , à l'élévation de la température durant la journée et de même au refroidissement pendant la nuit , aux tempêtes , à l'intensité de la lumière etc.

La chaîne alimentaire dans le système désertique commence à partir des producteurs , puis les consommateurs puis les décomposeurs , comme ce qui suit :

1- Les producteurs : c'est une végétation dispersée , se distingue en deux genres :

A- La végétation temporaire : formée de plantes éphémères qui apparaissent après la pluie , en hiver seulement et qui ne tardent pas à disparaître à la période de sécheresse en été , mais après avoir laissé leurs graines dans le sol.

Ce sont donc des plantes ordinaires ,par tout a fait adaptées à la vie désertique .Leur existence dépend de l'abondance de l'eau dans le sol.

B - La végétation permanente :

formée de vraies plantes désertiques sous forme des herbes, des arbustes et des arbres vivaces qui se développent d'une manière espacée.

les plantes désertiques

Elles se caractérisent par l'augmentation du système radiculaire (en longueur, en volume ou en masse) par rapport du système végétatif de la plante , jusqu'à atteindre 80m pour l'ensemble du système radiculaire et 3,5 pour le reste .

Les racines sont divisées en deux groupes :

certaines se prolongent verticalement dans le sol pour absorber l'eau souterraine et d'autres se prolongent horizontalement sous la surface de la terre pour absorber les gouttelettes de rosée qui tombent sur le sol , toutes ces racines permettent l'exploitation de l'eau peu fréquente dans le désert.

Le cactus

Les plantes désertiques sont caractérisées par l'épaisseur de leur couche de cutine pour se protéger contre l'évaporation et l'atrophie des feuilles pour garder l'eau des facteurs de la transpiration.

2- Les consommateurs :

se divisent en deux genres :

(A) Les herbivores :

se nourrissent sur les plantes désertiques dispersées , plusieurs espèces d'insectes désertiques comme: les sauterelles, les scarabées et certains

le gazelle égyptien

reptiles qui possèdent des carapaces dures et fermés autour de leurs corps pour conserver l'eau

Des mammifères désertiques comme :

les rongeurs et les gazelles qui sont adaptés à la vie dans ce milieu difficile.

le gerboise

La plupart de ces animaux sont actifs pendant la nuit et à l'aube et se cachent la journée dans les creux ou les crevasses humides .

leur urine est concentrée est et leur transpiration est limitée pour économiser l'eau et d'autres ne boivent pas l'eau toute sa vie comme les gerboises qui l'absorbent à partir des graines de plantes succulentes dont elles se nourrissent.

(B) Les carnivores :

les serpents et le Fennec se nourrissent sur les gerboises et d'autres animaux. Les rapaces dépendent sur le sang de leurs proies comme source d'eau dans le milieu désertique sec .

le Fennec

Le nombre d'animaux carnivores qui vivent dans le désert est faible pour équilibrer le nombre de proies peu fréquentes dans ce milieu.

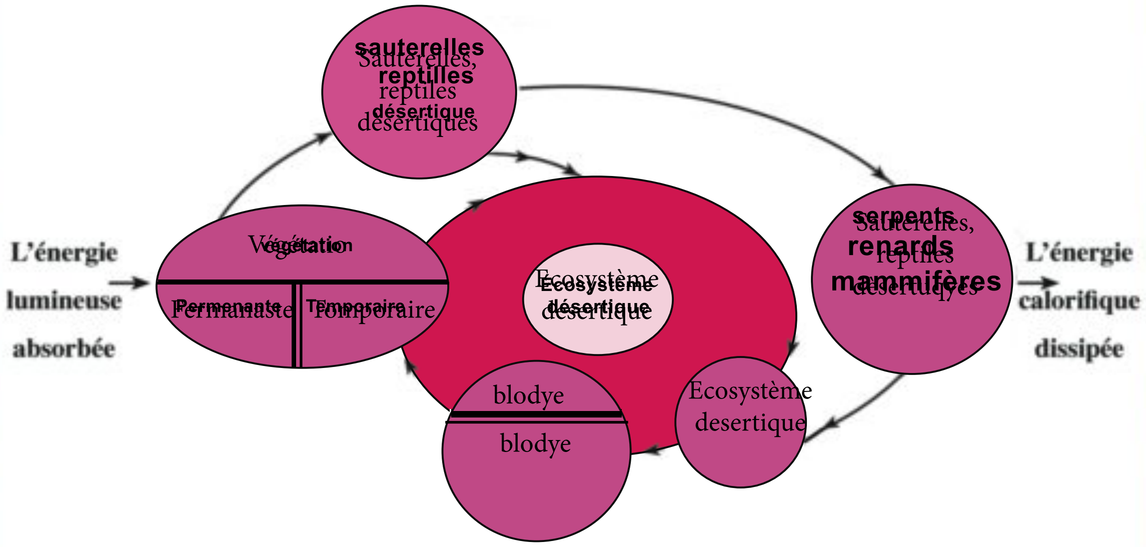
Ces prédateurs et leurs proies sont caractérisés par un développement supérieur de certains sens comme l'ouïe , l'odorat et la vision pour s'adapter à ce milieu .

Ces animaux possèdent de grandes oreilles (comme le fennec) pour recueillir le maximum d'onde sonores de grandes distances et ainsi à la radiation de la chaleur du corps .

Ainsi la chaîne alimentaire désertique est formée de trois ou quatre anneaux se terminent aussi par les décomposeurs .Ils redonnent au système ses éléments pour retourner plusieurs fois ,

Mais l'énergie est dissipée dans le milieu comme le système aquatique.

Une partie de l'écosystème désertique



Un modèle des êtres et des constituants de l'écosystème désertique

Questions

1- Dessinez un diagramme qui représente les couches de la terre et leur relation avec la biocénose .

2- L'une des caractéristiques avantageuses de l'écosystème est qu'il a plusieurs constituants. Interprétez cette phrase .

3- Dessinez un modèle qui représente la relation entre les constituants de l'écosystème , l'énergie et la matière .

4- Déterminez le rôle de la lumière par rapport aux plantes dans un écosystème .

5- Quel est l'effet de la lumière dans la répartition et l'activité des différents animaux et leur migration continuelle ?

6- Montrez comment les êtres vivants sont adaptés aux températures défavorables .

7- Ecrivez brièvement de ce qui suit :

La complexité des relations dans l'écosystème – La stabilité et avec la capacité de changer – L'utilisation des déchets

8- Interprétez ce qui suit :

a- Les régions côtières jouissent de la stabilité de la température autant que les régions continentales .

b- Le degré de la salinité de l'eau de mer varie d'après les conditions climatiques .

c- L'abondance des aliments dans une région marine indique l'abondance des poissons .

d- Les planctons occupent deux maillons dans la chaîne alimentaire aquatique .

9- Commentez :

a- Une grande quantité d'énergie est perdue dans les chaînes alimentaires aquatiques.

b- L'homme ne peut pas atteindre de grandes profondeurs dans l'eau sans l'appareil de plonger

c- Les planctons sont répandus dans les couches supérieures de l'eau.

d- Le milieu désertique se caractérise par des êtres vivants spéciales.

e- Certains animaux désertiques n'absorbent pas l'eau toute leur vie

Chapitre 2
L'épuisement des ressources naturelles

Les objectifs :-

A la fin de ce chapitre , l'élève doit être capable de :

- Comparer entre les ressources renouvelables et non renouvelables.
- Expliquer les causes de l'épuisement des ressources écologiques.
- Interpréter les causes de l'épuisement de la terre agricole.
- Montrer l'effet de la culture de la même récolte sur la terre agricole.
- Comparer entre l'effet des engrais organiques et des engrais chimiques sur la terre agricole.
- Montrer les effets des différents insecticides sur les êtres vivants dans le sol.
- Interpréter les causes de la détérioration des prairies naturelles et ses conséquences
- Interpréter les causes de la détérioration des forets naturelles et ses conséquences
- Suggérer les solutions convenables pour le manque d'eau douce.
- Montrer les effets de la chasse abusive sur l'environnement .
- Suggérer les solutions convenables pour l'épuisement des minerais
- Expliquer le concept du combustible fossile comme une ressource non convenable .
- Suggérer les solutions convenables pour l'épuisement du combustible fossile.
- Expliquer le concept de l'érosion du sol et ses torts .
- Citer les méthodes convenables pour résoudre le problème d'étalement urbain.

L'épuisement des ressources écologiques

Dans l'étude précédente vous souvenez que la ressource écologique est: (tout constituants trouvé dans l'environnement naturel et dont la présence ou la formation n'a pas été provoquée par l'homme , bien qu' il en dépend de ce qui concerne les différents aspects de sa vie de la nourriture, l'habitat ,l'habit)

Les ressources écologiques sont différents genres , parmi lesquelles,

Les ressources renouvelables: qui sont celles qui demeurent disponibles dans l'environnement naturel grâce à leur pouvoir de continuité et de renouvellement sans l'intervention de l'homme qui peut causer leur suppression ou leur dégradation comme la plante, l'animal ,l'eau, l'air et le sol.

Les ressources non renouvelables : ce sont des ressources temporaires qui disparaissent de l'environnement tôt ou tard et cela dépend de la bonne ou de la mauvaise exploitation qui en faite par l'homme ,exemple le charbon , le pétrole , le gaz naturel , les métaux et les non-métaux .

L'épuisement des ressources et le gaspillage des constituants du milieu est un problème urgent qu'on doit l'arrêter et résoudre ses effets.

L'épuisement des ressources et le gaspillage a plusieurs formes comme l'abus des ressouces, l'érosion du sol, l'étalement urbain sur la terre agricole et leur effets sur la diminution

des ressources et l'extinction des espèces vivantes ,on va étudier les principaux aspects

Le problème de l'épuisement des ressources naturelles

Depuis que l'homme existe ,il est en réaction avec son environnement.

Le milieu satisfait les demandes de l'hommes ,mais la croissance démographique cause une pression sur l'environnement qui épuise ses ressources .

Les savants ont remarqué les effets néfastes et le mauvais usage des ressources écologiques , ils ont recommandé d'économiser leur consommation.

L'homme a gaspillé les ressources du milieu même certains sont au point d'épuisement .

L'homme a commencé de souffrir des effets directes du mauvais usage des ressources naturelles.

Parmi les exemples et leurs effets sur le milieu , on cite ce qui suit :

Premièrement : l'épuisement des ressources renouvelables naturelles

A) L'épuisement de la terre agricole :

La terre agricole dans la vallée du Nil s'est formée durant des millions d'années , à partir du dépôt de l'argile venant des montagnes d'Ethiopie

Les anciens égyptiens ont été les premiers peuples ,qui ont appris l'agriculture , la terre est cultivée après l'inondation du Nil une fois par an .

Aujourd'hui , nous faisons beaucoup d'erreurs qui causent l'épuisement de la terre agricole comme:

1- La généralisation de la culture de la récolte unique

L'homme a pris de son expérience de non cultiver le même genre deux années successives dans le même champ mail il doit diversifier ce qu'il cultive .

Parmi les grands erreurs est la généralisation d'un seul récolte qui entraine la culture de la même plante dans le même sol plusieurs années de suite pour obtenir de certains intérêts économiques mais - ils sont des intérêts temporaires , cette méthode cause l'épuisement du sol et le manque de certains éléments nutritifs nécessaires à la plante .

2- L'usage des engrais chimiques :

Beaucoup des agriculteurs utilisent des engrais chimiques que les engrais organiques car le deuxième a disparu des grands fermes qui dépendent d'une seule plantations de cultures.

Les engrais organiques ont un rôle principal dans le milieu naturel en terme d'activer les êtres vivants se trouvant dans le sol et entrent dans les chaînes alimentaires , ils acquirent au sol des propriétés naturelles souhaitables

L'utilisation continuelle d'engrais chimiques cause la dégradation du sol et sa détérioration.

3- L'utilisation excessive des insecticides et des pesticides :

L'utilisation excessive des insecticides a détruit tous les insectes utiles qui se nourrissent sur les autres nuisibles qui deviennent des parasites agricoles.

La chute des insecticides sur le sol cause sa pollution et la mort des vers qui servent à l'aération du sol et l'abondance de l'azote, les bactéries des nodosités le fixent ainsi les bactéries des nodosités perdent leurs propriétés morphologiques et fonctionnelles .

Pour ressoudre probleme la mal uleteratax, il fout:

1- Eviter de cultiver le même genre de plante plusieurs années consécutives et suivre le système de la culture alternée .

2- Organiser l'utilisation des engrais et des insecticides .

3- Transformer les résidus agricoles en engrais organiques .

4- Transformer les matières organiques dans des résidus domestiques en engrais organiques .

5- Utiliser les fibres artificielles à la place du coton pour économiser les terres pour cultiver des graines .

4- L'érosion de la terre agricole :

La terre agricole en Egypte a été exposée a une opération énorme de destruction par le charriage pour le gain rapide , le charriage signifie : enlever la couche supérieure de la terre ,pour l'utiliser dans l'industrie des briques rouges .

Le charriage ruine la terre qui a été formée durant des millions d'années et qui devient stérile .

au même temps ,l'état exerce des efforts pour augmenter la surface agricole .

La surface de la terre agricole en Egypte ne suffit pas aux récoltes diverses pour les besoins des habitants ainsi le charriage a un effet dangereux , en ajoutant le problème du Haut Barrage qui empêche le dépôt de l'argile su le sol dans la vallée , ce qui avait lieu pendant les crues du Nil .Sans aucun doute , nous touchons l'effet du mauvais comportement de l'homme sur le milieu. et paus le traitement

1- Fabriquer les briques à partir l'argile jaune ,du ciment , du sable et d'autres matières que l'argile .

2- Etablir des lois interdisant le charriage de la terre agricole

5) L'étalement urbain :

Au début du siècle , la population égyptienne augmente ,même le taux de la croissance de la population est de plus d'un million et quart chaque année . par l'augmentation de la population , les besoins en vêtements ,l'alimentation, l'habitat, la construction des écoles , des hôpitaux etc... augmentent en conséquence .

L'état a fait de nombreux efforts dans le domaine de la réforme agraire. cependant l'invasion des habitants sur la terre fertile pour construire des maisons et des projets, ce que des terres réclamées sont perdues en

échangé avec des surfaces des terres fertiles de production élevé sur le prolongement de la vallée et du delta.

Ce ci cause l'augmentation des rênes des villes par rapport des surfaces des terre agricoles autour d'elles.

On peut dire que la surface en terres agricoles que le Haut Barrage a gagné a été perdue ailleurs en terre fertiles qui produisent des multiples ce qui produit par les terres réclamées .

L'étalement urbain sur les terres agricoles cause la perte de 30000 feddans par an de terres agricoles fertiles . pous le traitement il feuet.

Résoudre le problème de l'épuisement de la terre agricole :

1- Construire des nouvelles villes dans les terres désertiques non cultivées et établir les projets industriels .

2- Etablir les services publics ,les logements, les écoles dans les nouvelles villes .

3- Etablir des lois interdisant la construction sur les terres agricoles

B) Les coupes abusives des arbres

Les arbres ont un rôle important dans l'environnement où ils se trouvent :

Dans les régions industrielles , ils jouent un rôle de filtre naturel pour le dioxyde de carbone et nous donnent à la place l'oxygène.

Dans les régions agricoles , les arbres jouent un rôle de paravent en protégeant les cultures , ils donnent aussi l'ombre et le bois.

Dans les forêts , les feuilles des arbres qui tombent périodiquement se décomposent , formant l'humus qui nourrit le sol et lui conserve sa fertilité , ce humus stabilise la température pour les animaux sauvages qui se refugient dans les forêts .

Les forêts sont des ressources renouvelables , mais l'homme coupe une grande quantité d'arbres pour avoir la cellulose contenue dans le bois , il s'en servira dans l'industrie du bois, du papier et des vêtements.

La coupe abusive des arbres et la détérioration forestière dans le Moyen Orient et au Nord de l'Afrique ont cause la détérioration de ces régions et leur sécheresse

La sécheresse est remarquée clairement sur la plante naturelle et les récoltes et sur la vie de l'homme .

Les effets négatifs sur l'homme résultants de la coupe abusive des arbres des forêts , on cite certains aspects comme ce qui suit :

(A) Le manque des matières primitives nécessaires pour les industries du bois, des fibres artificielles , du papier .

(B) Le vagabondage des animaux qui vivent dans les forêts ce qui entraine leur extinction .

(C) L'appauvrissement du sol et la plante naturelle en exposant aux facteurs de la sécheresse .

(D) Les régions autour des forêts détruites sont exposées a l'érosion par les eaux des torrents et les vents .

(E) L'élévation de la température à cause de l'augmentation du dioxyde de carbone .

(F) La destruction de l'écosystème .

Est ce que cela veut dire qu'il ne faut pas utiliser les arbres des forêts?

il faut se profiter du forêts sans gaspiller .

Résoudre les coupes abusives des arbres

1- Couper les arbres dans une surface déterminé puis cultiver des nouveaux arbres à sa place , alors on protège les forêts qui représentent le système écologique le plus stable .

2- Cultiver des arbres autour des villes(des ceintures vertes pour chaque ville)

3- Utiliser les résidus agricoles et industriels à la place des bois extrait des arbres .

C) Le surpâturage

Les prairies naturelles offrent de la nourriture pour les troupeaux de bétail élevés par l'homme et sur lesquels il prélève sa nourriture protéique .

Quand le taux de la croissance des herbes est inférieur au taux de la consommation des animaux alors le pâturage est abusif ce qui entraine à :

- La disparition des plantes favorables au pâturage et la l'existence d'autres plantes qui trouvent la chance de se croiser et se propager .
- La détérioration de la plante naturelle accompagnant la détérioration du sol et le climat local.
- L'apparition des facteurs d'érosion et l'exposition du sol à la dégradation à cause des eaux de pluie et des vents.
- Le sol aride stérile (aride) sec incapable d'absorber l'eau de pluie particulièrement sur les pentes
- La propagation de la désertification comme le côte Nord pendant l'époque des Romains .

Le pâturage dans les régions herbacées entraine la corrosion la verdure la végétation et la dominance des espèces non convenables qui accomplissent leur cycle de vie dans une courte durée, ainsi les animaux ne peuvent pas les détruire .

Le pâturage est régulier quand le taux de la croissance des herbes est supérieur au taux de la consommation des animaux , Le pâturage régulier entraine à la diminution du taux de la transpiration et l'évaporation en enlevant des parties du système végétatif .

Mais le pâturage dans les régions des arbrisseaux et des arbres cause l'augmentation des nombres et des volumes des arbrisseaux a cause de l'élimination des herbes qui ont en compétition sur l'eau .

Parmi les exemples de la détérioration des prairies naturelles :

• les prairies du côte Nord sur la Méditerranée utilisées pour le pâturage des moutons dans le passé mais ils sont stériles aujourd'hui à cause du surpâturage et l'augmentation de la population.

• à travers des siècles le désert de l'Arabie Saoudite se transforme d'une région de végétation capable de se renouveler à une région détériorée à cause du surpâturage et le pays a perdu des grandes surfaces des prairies.

Résoudre le surpâturage :

1) Installer des piscicultures ,des crustacés pour économiser les protéines .

2) Transformer les résidus agricoles en fourrage .

3) Transformer les résidus secondaires de certains industries en fourrage.

D) La chasse abusive des animaux terrestres et marins :

Parfois il arrive qu'un fleuve se vide de poissons ou qu'une espèce disparaisse de la mer.

Durant les 19ème et 20ème siècle ;45 espèces d'oiseaux et 40 espèces de mammifères ont disparu à cause de la chasse avec des filets et des armes évoluées.

L'extinction de l'animal est causée par chasser ou tuer un de ces groupe jusqu'à leur nombre diminue et devient incapable de se multiplier ce qui connu par la chasse abusive .

Les animaux qui sont tués et chassés sur terre et dans la mer ,sont essentiellement utilisés pour l'alimentation et d'autres raisons pour économiser l'habit comme dans le cas des animaux sauvages , leur nombre diminue ce qui menace leur extinction exemple le Vison (animaux de fourrure) , les premiers habitants américains qui ont tué des millions du bison.

Résoudre la chasse abusive :

1) Construire les aires naturelles pour protéger les espèces rares menacés de l'extinction .

2) Installer des piscicultures ,des crustacés pour économiser les protéines .

3) Etablir des lois sévères interdisant la chasse des espèces et des saisons déterminés et dans un âge déterminé pour la reproduction de ces espèces .

4) Elever la connaissance de l'importance des êtres vivants et leur protection et la participation dans les accords mondiaux .

5) Economiser la coupe des arbres et la chasse sur la terre et dans la mer .

E) Le gaspillage de l'eau et sa pollution :

L'eau douce ne représente que 1% de l'eau à la surface du globe terrestre .

Les eaux des mers et des océans en constituent 97% et celles des glaciers polaires 2%

Cela veut dire que l'eau douce ne représente qu'une très petite partie sur laquelle dépendent tous les êtres vivants des écosystèmes.

L'Egypte dépend avec d'autres pays Africains de l'eau du Nil .

les pays concernés par cette eau , se sont mis d'accord de façon à ce que chacun puisse avoir sa part d'eau .

Malgré ça la consommation de l'eau est abusive ,surtout l'irrigation par immersion surtout la fleuve du Nil est l'artère principal qui est exposé aux différents polluants comme l'eau de drainage , les résidus agricoles ,industriels liquides et les détergents artificiels sans traiter .

En surplus l'augmentation des nombres des consommateurs de l'eau a cause de la croissance démographique

Les ressources de l'eau en Egypte sont considérées les facteurs les plus importants dans le système écologique malgré la limite des ressources aquatique ,il faut les protéger du gaspillage et de la pollution de toutes formes , l'état a établi des lois pour protéger le Nil de la pollution et éduquer tout les individus du peuple de l'importance de la protection du Nil.

Résoudre le gaspillage de l'eau et sa pollution :

1) Rationaliser la consommation à travers l'irrigation au goutte à goutte ou par arrosage et économiser l'eau de la fleuve pour cultiver des nouvelles surfaces.

2) Eviter l'irrigation par immersion et utiliser l'irrigation au goutte à goutte pour économiser l'eau

3) Ne pas gaspiller l'eau dans son utilisation personnelle et utiliser les robinets qui fonctionnent par les rayons infrarouges pour économiser l'eau.

4) Traiter l'eau utilisée dans les maisons et la réemployer dans l'irrigation des arbres .

5) Chercher les eaux souterraines convenables à l'irrigation et l'utilisation personnelle , le dessalement l'eau de mers et rassembler les eaux de la pluie.

Les efforts de l'état pour protéger la fleuve du Nil de la pollution

1) Déterminer le taux de polluants permis de rejeter dans le Nil.

2) Choisir les insecticides et les engrais qui ne polluent pas les courants d'eau.

3) Obliger les usines de traiter l'eau de drainage industrielle avant de jeter dans le Nil.

4) Examiner périodiquement les courants d'eau et éliminer les causes de la pollution.

Deuxièmement : l'épuisement des ressources non renouvelables:

A) L'épuisement des minerais :

Les métaux sont des ressources non renouvelables que l'homme utilise dans les diverses activités de sa vie .Nous connaissons tous l'utilisation du fer, du cuivre, de l'aluminium ,de l'étain ,de l'or , du platine et d'autres trésors que contient l'écorce terrestre . Mais avec l'augmentation démographique et le développement technologique , le part de l'individu des métaux (voitures, machines, instruments, construction, pièces de monnaies etc. ……) augmente rapidement , elle peut atteindre le triple du taux de la croissance démographique. Il est donc nécessaire de trouver des remplaçants aux minerais car les études ont prouvée que les quantités restantes dans la terre diminuent rapidement .

Les savants conseillent de réutiliser les métaux à partir de la fusion des pièces métalliques usagées ,puis reformer .

Résoudre de l'épuisement des minerais :

1) Utiliser les matières plastiques dans l'industrie des tuyaux à la place des métaux non renouvelables

2) Utiliser l'argile et le feldspath dans l'industrie du poterie et du céramique (les ustensiles de cuire) à la place des métaux non renouvelables.

3) Réutiliser les batteries des voitures après qu'ils se traitent .

4) Traiter et reformer les produits en plastique et les produits en verre et les réutiliser.

5) La fusion des pièces métalliques hors d'usage et les reformer.

B) L'épuisement du combustible fossile :

Le charbon ,le pétrole et le gaz naturel sont des ressources non

renouvelables, qu'on trouve dans l'environnement en quantités limitées, ont été formés au sein de la terre durant des millions d'années. donc ce qui est consommé ne peut être renouvelé.

Au siècle dernier ,le charbon était le combustible le plus important dans l'industrie , après l'invention de la machine à vapeur ,puis le pétrole et le gaz naturel ont pris sa place et leur utilisation a augmenté de jour en jour à cause de :

1) Leur valeur calorifique qui est plus élevée que celle du charbon.

2) La nature liquide du pétrole le nature gazeuse du gaz naturel qui ont rendu facile leur transport et leur stockage pour les navires , les trains et les avions .

3) Les frais d'exploitation du charbon plus élevés que ceux du pétrole et du gaz naturel.

4) Le pétrole et le gaz naturel sont devenus le nerf de la vie , aujourd'hui le pétrole est utilisé en quantités énormes dans les machines à combustion interne et le gaz naturel est utilisé comme combustible dans les maisons et les usines

5) Le pétrole n'est pas seulement une source d'énergie mais il est aussi à la base de plusieurs industries pétrochimiques qui entrent dans la fabrication de la plupart des besoins de l'homme dans sa vie comme les fibres synthétiques , les détergents , les teintures, les peintures les sacs, les médicaments et d'autres industries essentiels à la vie dans cette époque qui ont un rendement économique élevé et moins pollués que l'utilisation du pétrole comme combustible .

La consommation du pétrole et du gaz naturel s'accroit d'un an après l'autre , un rapport montre que la consommation individuelle d'énergie dans les pays développés augmente à un taux de 3 % par an. Les pays en voie de développement ont également progressé dans l'industrie et

utilisent de plus en plus de pétrole . on estime que la consommation mondiale d'énergie double tous les dix ans .

Ainsi il ne faut pas épuiser le charbon et le pétrole et le gaz naturel et se préparer scientifiquement et techniquement au jour dont le pétrole devient rare avant de drainer complètement ce qui cause beaucoup des torts à l'homme. Ainsi les savants entrainent à l'obtention de l'énergie des chutes d'eau, l'énergie éolienne, l'énergie marémotrice et d'autres , on exerce des efforts pour les exploiter

Résoudre de l'épuisement du combustible fossile:

1) Rationaliser l'utilisation du pétrole et chercher des remplaçants.

2) Utiliser l'énergie solaire et l'énergie éolienne qui sont les meilleurs sources d'énergie exploitées en Egypte car elles sont présentes toute l'année à la place du pétrole et du gaz naturel qui sont des ressources non renouvelables .

3) Utiliser du charbon comme remplaçant du pétrole car il est présent en grandes quantités en trouvant une solution au problème de sa pollution.

4) Construire des réacteurs nucléaires pour engendrer de l'énergie en utilisant l'uranium à la place du pétrole mais leur utilisation est limitée à cause de leur coût et des nombreuses précautions qui doivent être prises pour protéger l'homme et l'environnement de leurs dangers .

5) La construction des voitures à l'énergie électrique par l'usage des piles solaires car elles économisent le pétrole et ne polluent pas l'environnement

6) Transformer les déchets animaux et les déchets agricoles en gaz méthane (le biogaz) utilisée comme combustible .

7) Réutiliser les huiles des voitures après leur traitement

Questions

1) Mettez le signe (√) devant la réponse correcte dans ce qui suit:

A- L'épuisement est :

a- la diminution des ressources naturelles non renouvelables continuellement.

b- l'utilisation des ressources naturelles de temps en temps.

c- l'extraction des minerais et leur exploitation dans l'industrie.

d- l'exploitation des forêts et la coupe des arbres pour l'industrie .

B- Pour conserver la proportion des éléments minéraux dans le sol , il faut :

a- labourer la terre et l'irriguer continuellement.

b- utiliser les insecticides .

c- ne pas cultiver un seul genre de récolte .

d- a et b ensemble .

C- Si tu étais responsable de la consommation de pétrole , tu ferais

a- tu augmenterais ton exploitation pour avoir des gains rapides d'argent .

b- tu ne ferais pas son extraction en grande quantité et l'exportait à l'extérieur .

c- tu ferais son extraction en grande quantité et tu l'exploiterais .

d- tu ferais son extraction et tu renationaliserais sa consommation de façon d'allonger la période de son utilisation .

2) Discutez les phrases suivantes (donnez votre avis sur chacune)

A- Le déboisement des forêts et les transformer en terre agricole doit être suffisant pour les besoins excessifs des habitants.

B- Le meilleur moyen de rationaliser la consommation individuelle de l'eau est d'augmenter le prix.

C- Certains préfèrent d'utiliser des réchauds solaires que les réchauds qui fonctionnent avec le gaz méthane (le biogaz)

D-Certainstrouventquel'arrêtdel'usagedupétrolecommecombustible et l'utilise seulement dans la production des pétrochimiques.

3- Quelle action est vrai ou faux :

A- les Cultures d'une seule récolte .

B- L'utilisation des engrais chimique que les engrais organiques .

C- La coupe des arbres de la forêt pour cultiver la terre .

4- Comment résoudre le problème d'épuisement des ressources suivantes :

A) L'épuisement de la terre agricole.

B) L'épuisement du combustible fossile.

C) L'épuisement de l'eau douce .

D) L'épuisement des minerais

مقاس الكتاب	طبع المتن	طبع الغلاف	ورق المتن	ورق الغلاف	عدد الصفحات بالغلاف
٨/١ (٥٧×٨٢) سم	٤ لـــون	٤ لـــون	٨٠جم أبيض	٢٠٠ جم كوشيه	١٧٢ صفحة

الشروق
الحديثة للطباعة والتغليف
القاهرة : ٨ شارع سيبويه المصرى ـ ت : ٢٤٠٢٣٣٩٩ ـ فاكس : ٢٤٠٣٧٥٦٧ (٠٢)
مدينة العبور ـ المنطقة الصناعية